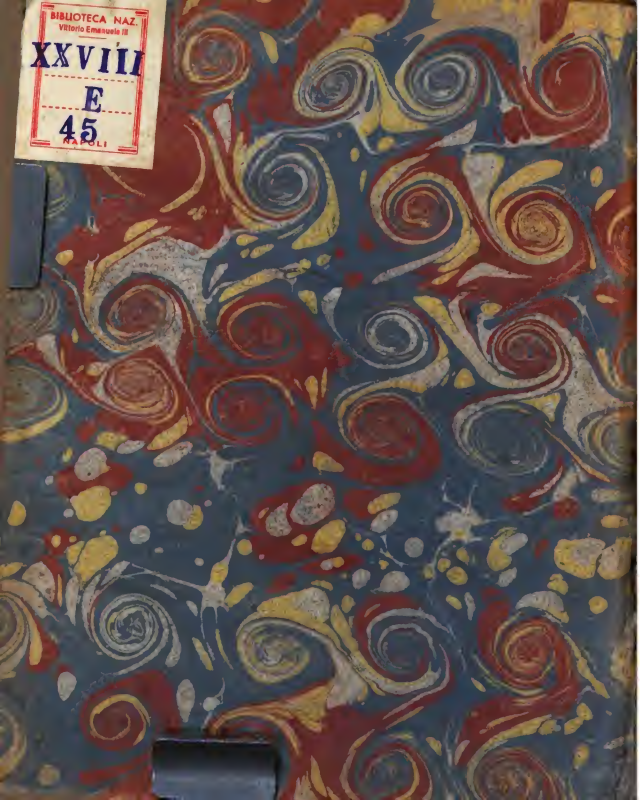
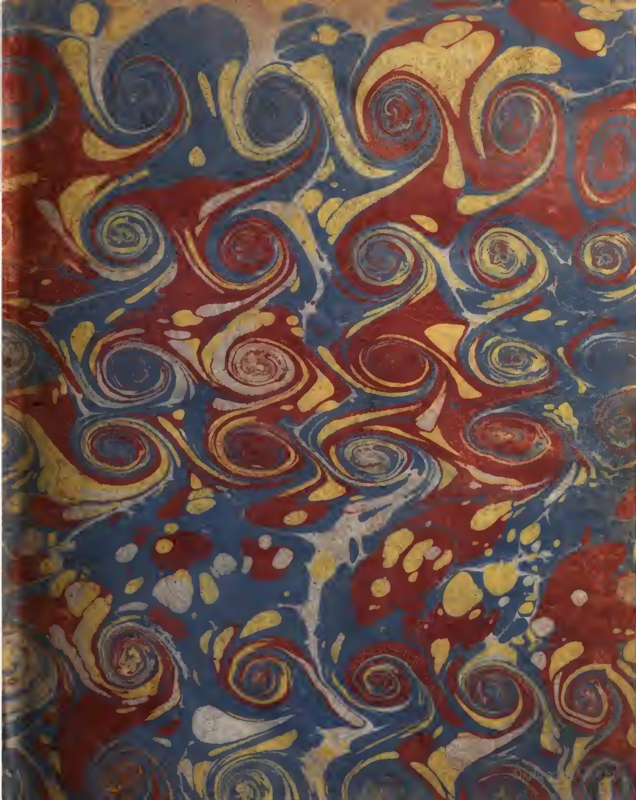



BIBLIOTECA NAZ.
Vittorio Emanuele III
XXVIII
E
45
NAPOLI



# ŒUVRES

DE

# *M. HENCKEL*,

TRADUITES DE L'ALLEMAND.

*Frontispiece.*



H

# PYRITOLOGIE,

OU

# HISTOIRE NATURELLE *DE LA PYRITE*,

OUVRAGE DANS LEQUEL ON EXAMINE l'origine, la nature, les propriétés & les usages de ce Minéral important, & de la plûpart des autres Substances du même Regne :

ON Y A JOINT

## LE *FLORA SATURNISANS*,

OÙ L'AUTEUR DÉMONTRE L'ALLIANCE QUI SE TROUVE ENTRE LES VÉGÉTAUX ET LES MINÉRAUX;

*ET*

## LES OPUSCULES MINÉRALOGIQUES

Qui comprennent un Traité de l'APPROPRIATION, un Traité de l'ORIGINE DES PIERRES, plusieurs Mémoires sur la CHYMIE & l'HISTOIRE NATURELLE, avec un TRAITÉ des Maladies des Mineurs & des Fondeurs.

*Par M. JEAN-FREDERIC* HENCKEL, *Docteur en Médecine, Conseiller des Mines du Roi de Pologne, Electeur de Saxe ; de l'Académie Impériale des Curieux de la Nature, & de celle de Berlin.*

OUVRAGES TRADUITS DE L'ALLEMAND.





*A PARIS,*

Chez JEAN-THOMAS HÉRISSANT, Libraire, rue S. Jacques, à S. Paul & à S. Hilaire.

M. DCC. LX.

*Avec Approbation & Privilége du Roi.*



# AVERTISSEMENT
## *DU TRADUCTEUR.*

Monsieur HENCKEL publia la *Pyritologie* en 1725. La réputation dont cet Ouvrage jouit en Allemagne depuis qu'il y a paru, a long-tems excité la curiosité, & causé les regrets de ceux qui ne pouvoient le lire dans la langue de l'Auteur. Les éloges qui lui étoient prodigués, les citations que l'on en rencontroit dans quelques Ouvrages Latins, ne faisoient qu'accroître le désir de connoître un Traité qui renfermoit un grand nombre de découvertes & de vérités intéressantes pour toutes les personnes qui s'occupent de l'Histoire Naturelle. C'est pour satisfaire à des vûes si raisonnables, que j'en ai entrepris la traduction. La langue Françoise est si répandue en Europe, que presque tous les Etrangers pourront maintenant partager avec les Allemands la connoissance d'un Ouvrage précieux, dont jusqu'à présent ceux-ci ont été les seuls possesseurs. Je m'estimerai heureux si mon travail peut contribuer à entretenir & augmenter le goût universel qu'on a conçu pour la saine Physique.

Quoique le titre de cet Ouvrage ne promette qu'un examen particulier des Pyrites, on ne tardera point à s'appercevoir que l'Auteur avoit un but plus étendu ; qu'il a occasion de passer en revûe toutes les substances du regne minéral, & que par la liaison de ces substances il a fait le Traité le plus complet & le plus profond que nous ayons sur toutes les branches de la Minéralogie & de la Métallurgie.

Dans l'examen des corps, M. HENCKEL appelle continuellement la Chymie à son secours. Pour peu qu'on jette les yeux sur la Pyritologie, on sentira combien cette science, dédaignée par ceux qui ne la connoissent pas, est nécessaire lorsqu'on veut arracher à la Nature le moindre de ses secrets. Nos lumieres sont trop étroites pour embrasser la masse totale des êtres, nous sommes réduits à

examiner la Nature par petites parties, & nous devons être contens lorsque nous réussissons à bien connoître les détails de l'objet auquel nous nous sommes arrêtés. Chaque page de cet Ouvrage prouvera qu'il faut se pourvoir de matériaux avant que de penser à élever un édifice durable; on y verra les soins scrupuleux qu'exige l'examen des substances naturelles les plus communes; la facilité avec laquelle les apparences extérieures peuvent tromper l'Observateur le plus attentif; la nécessité de s'assurer par des analyses exactes de la composition intime & de la combinaison des corps; l'extrème réserve dont il faut user lorsqu'il s'agit d'établir des regles générales en Physique, & les obstacles que le ton décisif & les systèmes apportent aux progrès des connoissances naturelles. Ceux qui s'en tiennent à l'écorce des choses, trouveront minutieux la plûpart des détails dans lesquels l'Auteur est entré; mais les personnes instruites lui rendront la justice qu'il mérite; elles sentiront le prix d'un Ouvrage qui renferme une infinité de faits constatés par un travail opiniâtre, & des opérations suivies & réitérées avec une constance infatigable; elles sçauront que rien n'est à négliger lorsqu'on veut donner au Public des Observations exactes, & dont on puisse se rendre garant. Il est vrai que si l'examen de la Nature qui se fait à l'aide de la Chymie, est le plus sûr, il est aussi le plus lent & le plus pénible: cette voie exige une patience dont peu de personnes sont capables; de-là la grande rareté des Ouvrages solides & utiles sur la Physique. Les hommes sont naturellement si paresseux & si inconstans, qu'ils aimeront toujours mieux nous frapper par des spéculations qui ne demandent que de l'imagination, que de nous transmettte un petit nombre de faits isolés & de vérités peu brillantes, qu'on est obligé de rechercher par un grand nombre d'analyses & d'opérations; on trouve plus court de les mépriser que de les entreprendre.

En composant la Pyritologie, M. HENCKEL ne s'est pas seulement proposé d'écrire pour les Sçavans, il a encore voulu que son Ouvrage fût utile aux ouvriers des mines & aux gens du commun; c'est par égard pour cette partie de ses Lecteurs qu'il a cru quelquefois ne pouvoir trop s'étendre, ni trop souvent répéter quelques vérités; cela ne pouvoit manquer de jetter de la prolixité dans son style, & de donner lieu à un grand nombre de répétitions. Pour remédier à ces inconvéniens on a cru devoir abréger quelques endroits, afin d'épargner aux Lecteurs les dégoûts d'une traduction trop littérale. Cependant on n'a usé de cette liberté qu'avec la plus

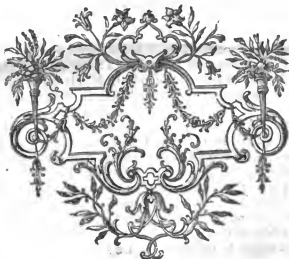
grande réserve, le Traducteur a eu l'attention la plus scrupuleuse à ne rien retrancher d'utile ou d'intéressant, & il ose assurer que l'on n'aura rien à regretter parmi les choses qu'il a cru devoir supprimer.

On a fait plusieurs découvertes dans la Minéralogie depuis la premiere publication de la *Pyritologie*; M. BRANDT, de l'Académie de Suede, a montré que le Cobalt étoit un demi-métal particulier, tandis qu'au tems de M. HENCKEL on regardoit cette substance comme une terre métallique. On ne connoissoit pas mieux la nature de la Calamine, de la Blende, ni même du Zinc; toutes ces substances ont depuis été examinées par MM. POTT & MARGGRAF, qui ne nous ont rien laissé à desirer là-dessus. C'est pour couvrir, en quelque sorte, ces taches légeres de la *Pyritologie*, que l'on s'est permis d'y joindre quelques notes.

On a cru devoir rassembler dans ce Volume les différens Ouvrages du même Auteur, qui étoient relatifs à l'Histoire Naturelle. Le Lecteur trouvera donc à la suite de la *Pyritologie*, les *Opuscules Minéralogiques*. C'est un Recueil de plusieurs Traités qui ont d'abord paru en Latin. M. ZIMMERMANN, disciple de M. HENCKEL, en a publié en 1744. une traduction en Allemand, sous les yeux de l'Auteur qui vivoit encore, & il a joint au Texte des Remarques dont on donne aussi la traduction. Ces Opuscules contiennent, 1°, un Traité de l'*Appropriation*; 2°, un Traité de l'*Origine des Pierres*; 3°, plusieurs Dissertations que M. HENCKEL avoit publiées en différens tems dans la Collection des *Ephémérides des Curieux de la Nature*; 4°, l'Extrait d'un Traité en Allemand sur les maladies auxquelles les Ouvriers des Mines & des Fonderies sont communément exposés.

Quant à l'Ouvrage de M. HENCKEL qui a pour titre, *Flora Saturnisans*, l'Auteur se propose d'y démontrer la liaison qui subsiste entre les végétaux & les minéraux. Ce morceau curieux parut en Allemand en 1722. La traduction Françoise que l'on en donne ici, a été faite par M. CHARAS, & revûe par M. ROUX, Docteur en Médecine, qui a donné beaucoup de soins à la publication de cet Ouvrage; ils ont bien voulu joindre leur travail au mien, afin de rendre ce Recueil plus complet; par ce moyen l'on aura en François toutes les Œuvres les plus intéressantes de M. HENCKEL, c'est-à-dire, ce que l'Allemagne a de plus parfait sur l'Histoire Naturelle du regne minéral. L'*Introduction à la Minéralogie* du même Auteur, qui doit servir de clef à ses autres Ouvrages, a paru en 1756. en deux volumes *in-12.* chez *Cavelier*, Libraire.

Les planches que l'on trouvera dans ce Volume ont été faites avec le plus grand ſoin, elles ſont beaucoup mieux exécutées que dans l'Original; on a tâché ſur-tout de rendre la Planche du Frontiſpice plus agréable, que ſi l'on n'eût fait que copier celle qui ſe trouve dans l'Edition Allemande.



*PRE'FACE*

# PRÉFACE DE L'AUTEUR.(1)

L'ÉTUDE de la Minéralogie ne se borne point à la connoissance stérile d'une partie de la Physique ; non contente de nous donner des notions exactes sur la nature des mines, des pierres, des filons métalliques, & de l'intérieur de notre globe, elle offre les avantages les plus réels aux Souverains & à leurs sujets. Comme en publiant ma Pyritologie j'ai eu pour but d'inspirer du goût pour une science dont il résulte tant d'utilité, j'espere qu'on me permettra de puiser dans l'Histoire quelques faits propres à montrer toute l'importance de la matiere que je traite, & à rendre la lecture de mon Ouvrage plus intéressante.

Pour peu qu'on jette les yeux sur les archives & les regiftres de nos mines de Freyberg & des autres endroits de la Misnie, on ne verra point sans étonnement les profits immenses que le travail des mines a produit tant à nos Souverains, qu'aux particuliers qui se sont intéressés dans ces sortes d'entreprises. On trouvera que dans le treizieme siécle Henri l'Illustre, Marquis de Misnie, tira des seules mines de Freyberg & de Schneeberg des sommes assez considérables pour faire l'acquisition du royaume de Bohême. Dans le quatorzieme siécle, lorsque cette Souveraineté fut possédée en même tems par trois freres, les seules mines de Freyberg leur produisirent jusqu'à cinq mille écus ou rixdalles (2) par semaine, pour le dixieme qui est dû au Prince ; d'où l'on peut juger des profits qu'ont dû faire les Concessionnaires. Il est vrai que les produits de ces mines n'ont point toujours été aussi forts, ces trésors souterreins ont été quelquefois épuisés pour un tems, mais on n'a pas tardé à en retrouver de nouveaux qui ont amplement dédommagé des tems

(1) On a cru devoir ne donner qu'une traduction libre de cette Préface pour épargner au Lecteur les longueurs de l'Original ; cependant on n'a rien supprimé de ce qui pouvoit être curieux ou utile.

(2) L'écu d'Allemagne, ou *rixdalle*, vaut environ trois livres quinze sols, argent de France.

de non-jouiſſance. Depuis l'année 1529 où l'on introduiſit l'uſage d'imprimer les états des répartitions, juſqu'en 1630, c'eſt-à-dire, pendant un ſiécle, nous voyons que les mines de Freyberg ont fourni trente-ſept tonnes d'or (1); les mines de Schneeberg ont donné quarante tonnes d'or depuis 1470 juſqu'en 1510, c'eſt-à-dire, en quarante ans. Les mines d'Anneberg ont valu trente-ſept tonnes d'or aux Intéreſſés depuis 1496 juſqu'en 1626, c'eſt-à-dire, en cent trente années. Les mines de Marienberg ont donné vingt-quatre tonnes d'or depuis 1520 juſqu'en 1626. En joignant toutes ces ſommes, on trouvera qu'elles montent à pluſieurs millions, ſur leſquels les Souverains ont prélevé des droits conſidérables. Suivant un ancien état manuſcrit, depuis 1590 juſqu'en 1626, c'eſt-à-dire, en trente-ſix ans, ces droits ont produit vingt-quatre tonnes d'or, déduction faite des frais néceſſaires pour le monnoyage, pour l'entretien des fonderies & attéliers, pour les appointemens des Officiers, &c. On peut juger par-là du gain qu'ont dû faire les Conceſſionnaires de ces mines. A l'égard des profits actuels, ce n'eſt point à moi d'en parler, il eſt aiſé de s'en inſtruire de la bouche de ceux qui préſident à ces travaux. La Chronique de Freyberg nous apprend que dans le ſeizieme ſiécle les mines de ce canton étoient partagées en plus de cent conceſſions différentes qui, ſuivant l'uſage d'alors, étoient ſubdiviſées en trente-deux *kux* ou portions, dont chacune rapportoit au propriétaire quarante, cinquante, cent, deux cents, & même dans la mine de Thurnhoff, juſqu'à trois cents écus par quartier. On voit par-là que les richeſſes de ces mines ne ſe bornoient point à quelques endroits particuliers, & l'on a lieu de préſumer que ce terrein n'eſt pas épuiſé, & que pluſieurs de nos montagnes qui n'ont point encore été attaquées, renferment des magaſins immenſes dont la poſtérité pourra profiter.

D'après ces avantages, ne devroit-on pas regarder l'exploitation des mines avec d'autres yeux que quelques perſonnes ne l'ont fait juſqu'à préſent. En 1478 on découvrit à Schneeberg en Miſnie, un filon de mine d'argent, dans lequel on trouva un bloc d'argent vierge, d'une grandeur prodigieuſe; le Duc Albert de Saxe, étant deſcendu dans la mine pour voir ce morceau ſurprenant, voulut qu'on lui donnât à dîner ſur cette maſſe qui ſervit de table, & dont on tira enſuite juſqu'à quatre cents quintaux d'argent. Ce fait eſt rapporté par Albinus dans ſa *Chronique des mines de Miſnie*. Il eſt vrai

(1) La tonne d'or eſt une ſomme de cent mille rixdales ou écus d'Allemagne, c'eſt-à-dire, d'environ trois cents ſoixante & quinze mille livres, argent de France.

que les tems postérieurs ne nous offrent point d'exemple qu'on puisse comparer à celui-là; mais à juger par les états que nous avons des répartitions de ces mines, nous devons conclure qu'elles ont produit des richesses immenses. Les mines riches où l'on trouve de l'argent natif, de la mine d'argent vitreuse, ou de la mine d'argent rouge, ne sont point les seules qui aient donné de grands profits, on en a fait de très-considérables sur les mines de plomb, elles sont toujours fort abondantes à une certaine profondeur, & leurs filons sont moins sujets à être interrompus. Nous voyons de nos jours que les mines de Schneeberg, de Johann-Georgenstadt & d'Ehrenfriedersdorff, donnent une grande quantité d'argent natif, & de mine d'argent rouge & vitreuse, dont on tire un grand nombre de quintaux d'argent dans nos fonderies.

Ce qui précede suffit pour convaincre que le travail des mines, quand il est bien administré, peut faire une portion importante du revenu des Princes; & cette portion est d'autant plus avantageuse qu'elle se perçoit sans fouler leurs sujets. Cassiodore, en parlant de ceux qui s'occupent de l'exploitation des mines, dit que : « Ce sont » les seuls qui fassent du profit sans commerce. C'est un mal que » d'acquérir des richesses par les armes; il y a du danger à les ac- » quérir en s'exposant aux périls de la mer; il y a de la honte à les » acquérir par la fraude; mais c'est une justice que de prendre les » biens que la Nature nous présente; il n'est point de profits plus » honnêtes que ceux qui ne font tort à personne, & l'on a un droit » légitime sur les choses qui n'ont point de maître ».

Le travail des mines est avantageux aux Etats d'une autre maniere moins directe, mais non moins assurée. Par-là les sujets sont retenus dans le pays, la population est favorisée, il se fait une plus grande consommation, & le commerce intérieur se soutient. Nous voyons que l'exploitation des mines a fait bâtir parmi nous plusieurs villes; c'est elle qui a donné naissance à la célebre ville de Freyberg : au treizieme siécle ce n'étoit qu'un village, maintenant c'est une ville des plus importantes de l'Electorat de Saxe. C'est uniquement aux mines que Schneeberg doit son existence; & la ville de Johann-Georgenstadt, bâtie par l'Electeur Jean-George de Saxe, nous fournit une preuve des avantages que notre pays peut retirer de ses mines, si la guerre qui ne respecte rien, ne nous prive pas des moyens de les remettre dans l'état florissant où elles étoient autrefois.

Lorsque l'exploitation des mines a été solidement établie dans

un pays, elle procure des avantages qui doivent lui faire donner la préférence sur toutes les autres entreprises, & même sur les manufactures : le but de toute entreprise de commerce est d'attirer l'argent dans un pays ; rien ne produit cet effet plus sûrement que les mines, elles nous fournissent les matieres premieres auxquelles on attache le plus de valeur ; mais ce n'est point-là ce que je me propose d'examiner : je ne chercherai pas non plus les causes pour lesquelles certaines branches de commerce font sortir l'argent de nos pays pour enrichir les étrangers, je n'envisagerai que les biens que les mines nous procurent. La partie montagneuse de la Misnie n'est nullement propre à l'agriculture ; nous sommes obligés de tirer nos denrées & nos subsistances des provinces voisines : ce sont les métaux que nous arrachons du sein de la terre, qui nous mettent à portée de satisfaire à nos besoins. D'ailleurs, la fertilité du sol ne suffit pas pour enrichir le Laboureur, il faut encore qu'il trouve à se défaire des fruits que son champ lui a donnés. C'est donc une erreur de prétendre, avec quelques personnes, qu'il seroit plus avantageux pour la Saxe d'abandonner le travail de ses mines pour défricher ses forêts & ses montagnes, & les convertir en terres labourables. Plusieurs pays ont les biens de la terre en une abondance superflue, mais la Pologne nous fournit une preuve sensible que ces avantages sont foibles si l'on n'en trouve le débit. Concluons donc que les mines sont un bienfait de la Nature ; elle les a accordées à quelques pays pour les dédommager d'autres biens dont elle les a privés.

A l'égard des manufactures, nos mines en ont fait naître plusieurs dans la Misnie. En est-il une plus profitable au Souverain & aux particuliers, que celle de la couleur bleue appellée *saffre*, que l'on tire du cobalt ? Cette manufacture unique dans le monde n'a-t-elle pas produit autrefois, & ne produit-elle pas encore des millions ? Les mines de sel sont une grande richesse pour un pays ; elles fournissent une substance nécessaire, & qui ne se trouve pas par-tout, au lieu qu'on peut établir par-tout des manufactures de toile, de laine, &c. Nous avons des mines d'étain dans notre pays, ce métal est d'une utilité connue ; quoique nous en ayons à Altenberg un amas prodigieux & inépuisable, & quoique l'Angleterre en fournisse une grande quantité, ces mines n'en sont pas moins rares en Allemagne, où l'on n'en connoît qu'en Misnie, en Carinthie & en Bohême, ainsi que dans le reste de l'Europe. La Suede, la Norwege, le Dannemarck, & plusieurs autres Royaumes sont totalement privés d'étain, ils sont obligés de le tirer de l'Angleterre, & nous en four-

nissons à presque toute l'Allemagne ; n'y auroit-il donc pas de l'imprudence à négliger des mines qui peuvent faire entrer tant d'argent dans notre pays ?

De plus, nos mines de Misnie ont sur toutes celles de l'Allemagne cet avantage que, quand même les autres mines tomberoient en décadence, les nôtres ne laisseroient pas de se soutenir. C'est une suite des travaux prodigieux qui ont été faits par nos Ancêtres ; ces travaux consistent sur-tout dans les percemens qu'ils ont pratiqué dans l'intérieur des montagnes, pour donner un écoulement dans les plaines aux eaux qui y sont contenues, & qui quelquefois s'y trouvent en si grande abondance, que les pompes & les machines ne parviendroient jamais à les épuiser. Nous avons dans les mines de Freyberg un de ces percemens qui dégage les eaux de tous les souterreins des environs ; sans cet ouvrage on eût été forcé depuis long-tems d'abandonner nos travaux. Pour peu qu'on y fasse attention, on verra les peines & les dépenses qu'il en a dû coûter pour tailler dans une roche très-dure une gallerie souterreine de près d'un mille d'Allemagne, (deux lieues) de long.

Nous devons encore de la reconnoissance à nos Ancêtres pour les forêts qu'il nous ont laissées : on conçoit aisément que le bois est d'une nécessité indispensable pour l'exploitation des mines ; on en a besoin tant pour revêtir & étayer les puits & les galleries, que pour les fonderies & les travaux de la Métallurgie. Il faut cependant avouer que le bois commence à devenir rare parmi nous, mais on pourra remédier à cette disette, si on se détermine à l'œconomiser, & si l'on adopte les idées que M. de Carlowitz, Inspecteur général des mines, nous a données dans son Ouvrage intitulé, *Sylvi-cultura œconomica*, c'est-à-dire, *de la culture œconomique des Forêts* (1), où il propose de ne se servir, pour chauffer les poëles & les cuisines, que de charbon de terre, dont nous avons des mines abondantes en plusieurs endroits de notre pays.

Nos Prédécesseurs, dans les travaux des mines, nous ont encore établi des ouvrages immenses sur la surface de la terre. Ils ont creusé des réservoirs & des canaux, bâti des aquéducs, construit des boccards, des lavoirs, élevé des fourneaux de toute espece, des machines & des pompes ; en un mot, ils ont fait pour nous tout ce qui pouvoit faciliter le travail. D'ailleurs, nous pouvons nous

(1) Cet Ouvrage est Allemand, quoique le titre soit Latin, il a été imprimé à Leipsick pour la premiere fois en 1713, en un volume *in-folio* ; & depuis, son utilité en a multiplié les éditions.

flatter de posséder un grand nombre de personnes versées dans la Minéralogie & la Métallurgie, qui ne manqueroient point de céder aux offres qui leur ont souvent été faites par les étrangers, si notre pays oublioit ses vrais intérêts, au point de renoncer à l'exploitation de ses mines.

Il résulte encore des avantages pour nous de la diversité des substances minérales que l'on rencontre dans notre pays ; elle nous met à portée de varier leurs mêlanges pour faciliter leur fusion ; par-là les métaux se séparent de leurs mines avec plus d'exactitude & sans perte. Cette variété de nos mines nous donne de la supériorité sur nos voisins : c'est ainsi que les Bohémiens ne peuvent traiter dans leurs fonderies la mine d'argent rouge qu'ils ont chez eux ; faute d'avoir des pyrites à leur joindre, ils sont obligés de les acheter de nous, & de les transporter chez eux à grands frais. Leur minerai étant répandu en particules déliées dans la roche qui leur sert d'enveloppe, ne peut en être séparé qu'en se réduisant par la premiere fonte en une masse que l'on nomme *matte*, opération dans laquelle on ne peût se passer de la pyrite. Je ne m'arrête point ici à parler d'une infinité d'autres combinaisons qui favorisent la fusion des métaux & le traitement du minerai.

Enfin, je dois encore ajouter à l'éloge que je viens de faire de nos mines de Misnie, qu'elles n'ont rien à désirer du côté de l'attention du Souverain, & de ceux à qui il en cônfie l'inspection ; en cela on ne doit point m'accuser de flatterie : pour se convaincre de cette vérité, l'on n'a qu'à jetter les yeux sur les travaux, les percemens, les galleries, &c. qui ont été faits depuis quelques années, & sur les anciennes mines qui ont été remises en valeur. Tant de soins nous donnent lieu d'espérer que nous ne tarderons point à recueillir les fruits de nos peines. Je n'entrerai point ici dans le détail de toutes ces choses ; je ne me suis point proposé de faire un panégyrique, je ne veux que démontrer la futilité des objections que quelques personnes font contre le travail de nos mines ; & tout Juge désintéressé sentira qu'il n'y a qu'un préjugé qui puisse faire douter des avantages qu'on en retire. Mon but principal dans cet Ouvrage est de prouver qu'une connoissance exacte des substances minérales est la base de l'exploitation des mines & des travaux de la Métallurgie ; & j'espere qu'on me rendra la justice de croire que c'est le désir d'être utile qui m'a déterminé à présenter mes réflexions au Public.



# EXPLICATION DES FIGURES.

## FRONTISPICE.

*On a eu en vûe dans le Frontispice de représenter non-seulement les différens travaux qu'on a coutume de faire sur la Pyrite, pour en obtenir les produits, mais encore les phénomènes que M. Henckel a cru pouvoir attribuer à ce Minéral.*

*A* Volcan.
*B* Malstrom, ou tournant d'eau.
*C* Trombe.
*D* Puits de mine.
*E* Percement qu'on pratique dans le flanc de la montagne pour vuider les eaux.
F Attélier où l'on sublime l'arsénic.
G Tas de Pyrites mises en efflorescence.
*H* Fourneau où l'on distille la Pyrite pour en retirer le soufre.
*I* Chaudiere où l'on évapore les eaux qui onr lavé les Pyrites effleuries pour en retirer le vitriol.
*K* Bain d'eau thermale.
*L* Fontaine d'eau minérale.

## Planche premiere.

*Fig.* 1. & 2. Pyrites hexaëdres.
*Fig.* 3. Pyrite irréguliere.
*Fig.* 4. Pyrite cellulaire.
*Fig.* 5. Pyrite dans une pierre fabuleuse.
*Fig.* 6. Pyrite en filon.
*Fig.* 7. Pyrite globuleuse, cassée pour faire voir la direction de ses rayons.

## Planche II.

*Fig.* 8. & 9. Pyrites globuleuses entieres.
*Fig.* 10. Pyrite globuleuse hérissée.
*Fig.* 11. & 12. Pyrites ovales.
*Fig.* 13. Pyrite demi-sphérique.
*Fig.* 14. Pyrite en grappe.
*Fig.* 15. Astroïte pyrireuse.
*Fig.* 16. Corne d'Hammon pyriteuse.

## Planche III.

*Fig.* 17. Pyrite dans une corne d'Hammon.
*Fig.* 18. Corne d'Hammon pyriteuse en grappe.
*Fig.* 19. Turbinite pyriteuse.
*Fig.* 20. Fongite pyriteuse.
*Fig.* 21. Pyrite adhérente à une Bélemnite.
*Fig.* 22. Conchite pyriteuse tombant en efflorescence.
*Fig.* 23. Alvéole de Bélemnite remplie par une Pyrite.
*Fig.* 24. Pyrite oblongue qui avoit peut-être été moulée dans une Bélemnite.
*Fig.* 25. Cochlite pyriteuse.
*Fig.* 26. Fragment d'une autre Cochlite pyriteuse.
*Fig.* 27. Pyrite prismatique.
*Fig.* 28. Bois pétrifié pyriteux.

PLANCHE IV.

*Fig.* 30. *Alveolus luidii* pyriteux.
*Fig.* 31. Pyrite en lames.
*Fig.* 32. Pyrite écailleuse.
*Fig.* 33. Pyrite fistuleuse.
La *Fig.* 34. renferme, outre les rayons solitaires qui forment les Pyrites globuleuses, toutes les Pyrites simples qui ont une forme réguliere ; on en voit de tétraëdres, de pentaëdres, de cubiques, de rhomboïdes, de cellulaires, d'octaëdres, de décaëdres, de dodécaëdres & de prismatiques.





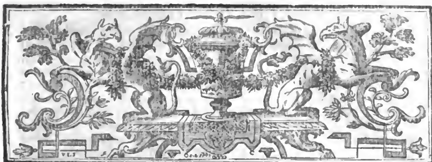
# TABLE

## DES CHAPITRES ET DES TITRES

CONTENUS DANS LA PYRITOLOGIE.

Fin de la Table des Chapitres de la Pyritologie.





# PYRITOLOGIE.

## CHAPITRE PREMIER.

*Dans lequel on expose les raisons qui ont fait entreprendre cet Ouvrage, & l'on rend compte de la maniere dont il a été exécuté.*

## INTRODUCTION.



J'OFFRE enfin au Public la *Pyritologie* que j'avois promise depuis long-tems aux personnes qui aiment l'Histoire Naturelle, & sur-tout à celles qui veulent s'instruire dans la Minéralogie ; peut-être s'en trouvera-t-il quelques-unes qui, en considérant le tems que j'ai employé à cet Ouvrage, se seront attendues que je donnerois un grand nombre de Volumes sur cette matiere, & qui seront surprises de ne point voir paroître un Traité d'une plus grande étendue : mais quoique ces personnes ne paroissent point capables de juger d'un travail de cette nature, & semblent ne pas mériter qu'on se justifie auprès d'elles ; je crois cependant devoir les désabuser.

Je leur dirai donc en premier lieu, que mon travail a été souvent interrompu ; qu'il ne m'a point été permis de négliger les devoirs de ma place, & que des occupations fastidieuses m'ont empêché quelquefois pendant plusieurs mois de travailler dans mon cabinet, ou dans mon laboratoire, sur les objets qui ont rapport à l'Ouvrage que je m'étois proposé de don-

ner ; au reste, je ne dissimulerai point que quelquefois les interruptions & les distractions trop longues ont été suivies de dégoût & d'indolence : je puis cependant assurer que le tems que j'ai donné à mes recherches, & les dépenses qu'elles m'ont occasionnées ont été si considérables, que je ne sçais si en restant dans la situation où je me suis trouvé jusqu'ici, je pourrois encore entreprendre de nouveau un semblable travail. On doit considérer en second lieu, que la nature & l'importance de ces recherches exigeoient beaucoup de tems : il en falloit pour rassembler, autant qu'il étoit possible, toutes les especes de Pyrites de tous les pays & de toutes les mines ; & quoique j'aie déja tant différé la publication de cet Ouvrage, j'aurois été obligé de la retarder encore davantage, si j'eusse voulu attendre l'arrivée de vingt autres especes de Pyrites d'Angleterre, que le célèbre M. Woodward m'a envoyées de Londres ; mais je commence actuellement à craindre qu'elles ne se soient perdues en route. Il en falloit un grand nombre pour répéter les Expériences dont j'avois besoin pour appuyer mes idées, & qui souvent ne pouvoient se faire qu'avec beaucoup de lenteur ; telle est, par exemple, la vitriolisation de certaines especes de Pyrites ; il falloit encore du tems pour prendre des informations par lettres, & pour demander les sentimens & les observations des Sçavans. On sçait que cette voie de s'instruire n'est pas toujours fort satisfaisante, & que les éclaircissemens que l'on est obligé de demander la rendent ordinairement fort longue.

Après ces considérations, on voudra bien observer que je ne prétens point donner ici une compilation, comme ceux qui ne cherchent qu'à faire de gros Volumes ; je n'ai point non plus voulu grossir mon Ouvrage par un grand nombre de citations : quand même j'aurois eu envie de le faire, cela ne m'eut point été possible, vû qu'aucun Auteur n'a encore traité de cette matiere de façon à pouvoir en tirer quelque parti. On sent que pour traiter des matieres dans un Laboratoire, & pour découvrir des vérités inconnues jusqu'à nous, il en coûte plus de tems, que pour remplir du papier de choses déja connues. On trouvera dans cet Ouvrage un grand nombre de vérités & de faits qui n'occupent que peu de lignes, & qui ont été mises par écrit en très-peu de tems ; mais dont la découverte & les preuves m'ont coûté, je ne dis pas des jours, mais des semaines & même des mois entiers de travaux & de méditations. Parmi ces vérités, il en est sur lesquelles j'ai réfléchi depuis le tems auquel j'ai entrepris ces recherches, jusqu'au moment actuel où je les dónne au Public ; nonobstant ces soins scrupuleux, il a fallu encore admettre des suppositions qui m'eussent peut-être occupé pendant le reste de mes jours, si je me fusse obstiné à en donner des démonstrations rigoureuses, & à les mettre à l'abri de toutes objections. Je me flatte que l'on voudra bien appliquer à mon Ouvrage le proverbe : *sat citò, si sat benè.*

Au reste, si les Critiques, & sur-tout ceux qui voudroient qu'on leur présentât d'abord de l'or & de l'argent en barres, trouvent mon Ouvrage trop diffus & même inutile, & si conséquemment à ces idées, ils ne font que le parcourir rapidement & sans suite, je leur laisserai une entiere liberté

de perſiſter dans leur ſentiment ; mais je les prierai de me faire grace de leur jugement. Si cependant le Lecteur rencontre quelque terme qui ne ſoit point aſſez expliqué ou qui ne le ſoit point du tout ; une propoſition qui ne ſoit pas ſuffiſamment démontrée ou qui ne le ſoit point du tout, & qu'alors mes ſentimens lui paroiſſent obſcurs, équivoques, douteux, & même peu croyables ; je le prie de ne point précipiter ſon jugement : l'obſcurité & l'ambiguité viennent quelqueſois de l'ignorance, des préjugés, ainſi que de la difficulté des matieres ; mais je crois pouvoir promettre que ce qui manquera dans un endroit ſe retrouvera quelqueſois expliqué dans un autre ; & quelqueſois la liaiſon des choſes préſentera naturellement des conſéquences propres à répandre du jour ſur ce que l'on avoit trouvé obſcur au premier coup d'œil : il eſt auſſi déraiſonnable de condamner ou de rejetter un Ouvrage avant d'en avoir achevé la lecture, que d'interrompre une perſonne qui parleroit, & de lui donner tort avant qu'elle ait achevé de s'énoncer.

En publiant cet Ouvrage, je me ſuis propoſé de donner l'exemple à d'autres, & ſur-tout aux perſonnes qui ayant plus d'aiſances & de commodités pour faire des recherches, n'en font pas pour cela un meilleur uſage de leur loiſir & de leurs facultés : il faut donc que j'explique ici en détail les raiſons qui m'ont engagé à une entrepriſe de cette nature, peut-être qu'elles pourront par la ſuite produire le même effet ſur d'autres ; & que j'expoſe [illegible] plan de mon Ouvrage, & la maniere dont je l'ai exécuté.

Dès ma plus tendre jeuneſſe je me ſuis ſenti une paſſion très-forte pour l'étude de la Nature : je m'apperçus bientôt que pour y faire du progrès, il ne ſuffiſoit pas de conſulter les Auteurs & d'étudier dans ſon cabinet : qu'il falloit obſerver la Nature elle-même, & que ce n'étoit que par un grand nombre de travaux & de recherches qu'on pouvoit s'ouvrir une route vers la connoiſſance de ſes myſtères. Des circonſtances peu favorables m'empêcherent pendant aſſez long-tems de ſatisfaire un goût auſſi décidé ; enfin je ſus aſſez heureux pour franchir tous les obſtacles, & après avoir pendant un tems aſſez conſidérable pris des leçons de la Nature, qui eſt ſans doute le plus excellent maître, je ſens augmenter en moi de jour en jour le deſir de faire de nouvelles découvertes, & de communiquer au Public les connoiſſances que je puis avoir acquiſes. Je reconnois de plus en plus la ſolidité des motifs qui m'ont déterminé : ils ſoutiennent en moi l'ardeur de pourſuivre mes travaux.

C'eſt avec douleur que je vois des perſonnes favoriſées de la fortune, prodiguer inutilement, pour ne pas dire honteuſement, leur loiſir & leurs richeſſes, au lieu de profiter de ces avantages pour ſe livrer à l'examen de la Nature, auquel tout paroît nous inviter. L'Homme n'eſt-il pas le maître abſolu des trois règnes de la Nature ? Toutes les Créatures n'ont-elles pas été créées pour ſon uſage ? Le Créateur lui-même nous en aſſure dans les ſaintes Ecritures, & l'expérience nous fait voir que les animaux les plus forts ſont obligés de reſpecter & de reconnoître la ſupériorité de l'homme. Dieu ayant marqué lui-même par la diſpoſition des choſes, l'intérêt qu'il prenoit à l'Homme qu'il a fait à ſon image, la reconnoiſſance

doit nous porter à contempler les ouvrages que le Créateur n'a faits que dans la vue de notre utilité ; elle doit nous exciter non à les considérer superficiellement, mais avec cette attention réfléchie qui peut nous faire découvrir de plus en plus les propriétés cachées de chaque ordre des Etres. Cependant le commun des hommes néglige les ouvrages du plus grand des Artistes ; on s'occupe par préférence & souvent même uniquement de ses propres productions. En général, pouvons-nous faire mieux? Comment se dégager des préjugés dont nous avons été imbus dans notre jeunesse ? Dans cet âge tendre on nous apprend tout au plus à nous servir du Compas & de la Régle ; nous les appliquons moins aux êtres de la Nature qu'à ceux qui sont produits par l'Art ; on regarde l'étude de l'Histoire Naturelle, c'est-à dire, la connoissance des formes, des combinaisons & de l'essence des corps, comme une chose qui est du ressort des Ecoles, qui ne peut être utile qu'à de certaines personnes, & l'on croit que ce seroit perdre du tems que de l'enseigner dans les Universités ; comme si le peu de Latin que l'on y apprend, & à qui on sacrifie malheureusement la meilleure partie de la jeunesse, ne pouvoit pas s'apprendre en même tems que toutes les Sciences, & sur-tout en même tems que celles qui présentent des Etres corporels à nos yeux & à nos sens.

Combien y a-t il de personnes qui, en voyageant dans des Pays étrangers, se donnent la peine de faire des observations sur la structure de la terre, ou d'examiner une pierre qui se trouve sur leur chemin ? Je ne parle pas des frivolités auxquelles on s'amuse ordinairement ; & pour ne m'arrêter qu'à des choses innocentes par elles-mêmes, l'expérience ne prouve-t-elle pas que c'est une espece de miracle, lorsque parmi un grand nombre de Voyageurs, il s'en trouve par hazard quelques-uns qui aient daigné s'arrêter à considérer des machines, des inventions de Méchanique, & qui aient bien voulu s'en occuper: la plûpart d'entr'eux font beaucoup plus de cas d'une fleur en peinture que de celle qui est sortie des mains de la Nature ; ils mettent la premiere dans un quadre d'or, & foulent aux pieds la derniere. Une pierre, quoique ornée de toutes sortes de figures, leur paroit quelque chose d'abject, au lieu que s'ils daignoient la considérer, ils y trouveroient des traces de la Divinité, & des preuves de la vérité des Ecrits de Moïse.

Il faut cependant avouer que bien des personnes commencent à ouvrir les yeux & préférent les Collections de curiosités naturelles aux Cabinets de machines & de productions de la méchanique ; mais la plûpart péchent encore par la préférence qu'elles donnent parmi les substances de la Nature, à celles qui frappent les yeux par une figure rare & extraordinaire; semblables en cela aux Voyageurs, qui ne parlent que des clochers élevés & des châteaux qu'ils ont rencontrés, & qui dédaignent des objets essentiels qu'ils ont regardé comme des choses triviales, tandis qu'aux yeux des personnes éclairées, ils paroitroient dignes de la plus grande attention. En s'attachant ainsi à la partie la plus frappante de l'Histoire Naturelle, on est peu curieux de connoitre les propriétés internes des corps, leurs combinaisons & leurs propriétés ; on conserve ses curiosités comme des idoles vai-

nes, on ne les montre aux autres que par ostentation & par vanité. Il seroit à souhaiter que l'on n'eût pas quelquefois ce reproche à faire aux personnes à qui l'examen des corps de la Nature paroît être réservé, je veux dire à ceux qui prennent le nom de Physiciens : souvent ils ne s'arrêtent qu'à des substances étrangeres, ou à l'examen de quelques productions singulieres ; & sans sortir de leurs cabinets, à l'aide des Livres, ils passent en revûe les raretés de l'Inde, & croiroient se dégrader s'ils s'occupoient de choses communes, & qui sont entre les mains de tout le monde : en voyant des Sçavans tenir une conduite semblable, n'est-on pas en droit de leur reprocher leur vaine érudition & leurs connoissances frivoles & superficielles ? N'est-ce pas renverser l'ordre, que de préférer les choses rares à celles qui sont communes, & d'attacher ses yeux sur les cédres du Liban, sans daigner jetter ses regards sur l'hyssope ou l'herbe qui sort de la muraille ?

Il y a très-peu de mérite à ne connoître les corps que selon leurs dimensions, leurs couleurs, &c ; & comment rendre raison des exceptions aux régles générales & des irrégularités que la Nature nous présente, si l'on ne connoît pas les choses qui sont dans l'ordre, & si par un grand nombre d'exemples on n'a point acquis la connoissance des productions régulieres de la Nature, qui sont les plus communes & que nous voyons tous les jours ? Dans quelles erreurs ne sont point tombés ceux qui ont voulu fixer des principes primitifs & élémentaires des corps, tandis qu'ils ne connoissoient pas les mixtes, ni même les combinaisons des mixtes, & qui se sont imaginés que tout ce qui avoit rapport à cette connoissance si difficile étoit déjà décidé, & n'avoit plus besoin d'examen ? En un mot, tout Etre pensant & raisonnable est appellé à observer les phénomènes de la Nature, autant que les facultés de son esprit, & les soins inévitables de son état le lui permettent ; il doit remarquer ce que la Nature produit, & ce qu'elle ne produit pas ; il doit commencer par les choses les plus communes ; en un mot, il doit prendre intérêt aux œuvres de la Nature.

Cette obligation n'impose rien de dur ou de disgracieux ; la Nature semble elle-même nous inviter à son école par les charmes qu'elle attache à l'étude de ses oeuvres : sans parler des Animaux & des Végétaux, & en m'arrêtant uniquement aux Minéraux, leur examen a autant d'agrémens pour les Curieux & les Sçavans, que les ignorans & les paresseux craignent d'y trouver de dégoût & d'ennui. Il est vrai que ces recherches sont pénibles ; souvent sur-tout lorsqu'on est obligé d'avoir recours au feu, elles se font à la sueur du corps ; en descendant dans les souterreins profonds, en se courbant pour marcher dans des galeries basses, où l'on est quelquefois obligé de se traîner sur le ventre, on ne trouve pas les mêmes plaisirs que dans une promenade ; mais lorsqu'on est enfin parvenu jusqu'aux atteliers de Saturne, c'est-à-dire, aux veines & filons & aux fentes de la terre, l'œil est enchanté d'y trouver des amas de mines, qui donnent un éclat merveilleux à des souterreins & à des grottes qui semblent être entiérement couvertes de pierres précieuses. Pour peu qu'on se soit livré une fois à l'examen des roches & des pierres les plus communes ; pour

peu que l'on considere leur variété ; pour peu qu'on les compare, on y trouvera continuellement, sinon des choses rares & extraordinaires, du moins des vérités neuves ou propres à jetter du jour sur celles qui sont déjà connues ; elles dédommageront amplement le Physicien de ses peines, mais elles ne parviendront jamais à la connoissance d'un homme qui s'imagine qu'il suffit d'étudier la Nature dans les Livres : la plûpart des hommes sont retenus par leur paresse, par leur timidité ou par leur incapacité ; d'autres ne sont point à portée de pouvoir descendre dans les mines, de visiter les montagnes & les rochers ou de comtempler de grandes masses de roches & de pierres ; par conséquent ces difficultés pourroient plutôt les dégoûter que les exciter à l'étude de la Minéralogie.

Je voudrois donc que guidé par quelque Connoisseur éclairé, ils commençassent par aller voir les Cabinets où l'on conserve des collections de Minéraux ; c'est-là que souvent un coup d'œil leur fera voir un abregé du Monde souterrein. Quelle variété ! Quelle beauté ne découvre-t-on pas dans les mines, dans les pierres ! Quelle foule de réflexions ne fait pas naître la vûe de toutes ces choses ! Cependant ce n'est pas-là où se bornent les plaisirs qu'éprouve un véritable Physicien ; il n'en trouve pas moins dans les atteliers de Vulcain. Mais combien y a-t-il de gens qui osent y entrer ? Sur le champ on est rebuté du coup d'œil, qui ne présente que de la suie, du feu & des charbons : on se fait des idées bien différentes, lorsqu'en approchant plus près des autels de cette Divinité, on entrevoit son éclat au travers du masque hideux qui le couvre. Il est vrai qu'à la suite de travaux pénibles, après avoir essuyé la plus grande chaleur & épuisé ses forces pendant le jour, il est très-désagtéable de passer encore quelquefois une partie des nuits à décrire les détails & les circonstances de ses opérations, à joindre toutes les remarques que l'on a faites, & à les comparer avec d'autres, pour n'être point obligé de revenir sur ses pas, pour n'avoir point à se plaindre de l'infidélité de sa mémoire, ou pour ne point commettre d'inexactitudes dans ses descriptions.

Je ne dissimulerai donc point qu'il faut de la constance & du courage dans ces recherches : souvent on s'appercevra de quelque faute que l'on aura commise ; au milieu d'une opération un vaisseau viendra à se briser, ou bien il surviendra quelque doute peut-être mal fondé, lorsque l'opération sera achevée, alors on sera forcé de répéter en entier une expérience fort longue, & même de la réitérer à plusieurs reprises. Mais de combien de satisfaction toutes ces peines ne sont-elles pas ensuite récompensées ? Que ne puis-je en donner une idée à ceux qui ne l'ont pas éprouvé ! Quel plaisir plus vif que celui que sent un Curieux, lorsque l'expérience le met en état de se former des idées nettes de substances dont aucuns Livres ni aucune tradition n'ont parlé, ou sur lesquelles ils ne donnent que des idées fausses, quoique souvent spécieuses ? A quel point un travailleur assidu n'est-il point encouragé, quand il trouve contre toute attente une découverte qu'il ne cherchoit pas, tandis que d'autres la cherchent souvent sans succès avec beaucoup de peines & de dépenses ! Quelle satisfaction pour un vrai Physicien, que de pouvoir décider avec certitude de la vérité ou

de la fausseté d'un fait, de pouvoir dire que l'on a soi-même réitéré plusieurs fois une Expérience, de s'appercevoir des progrès qu'une pratique multipliée fait faire insensiblement dans toutes les parties de la Chymie; tandis que ceux qui n'ont appris à connoître la Physique que dans les écoles ou dans leur cabinet, n'osent rien avancer avec assurance, & se voient exposés à être contredits aussi-tôt qu'ils hazardent leur sentiment.

En travaillant par soi-même on se forme une excellente bibliothéque dans sa propre tête; on devient capable de juger des Ouvrages des autres, d'en produire soi-même, ou du moins de parler avec précision des matieres sur lesquelles un autre ne seroit que balbutier. En observant dans ses opérations toutes les circonstances & tous les tours de mains, on a des guides fidéles pour la suite; on n'aura point à se plaindre, comme tant d'autres, que la répétition d'un essai ne réussit point, & l'on pourra le réitérer avec la certitude du succès. En comparant ensemble les principes qui résultent de ces observations, on tirera des conséquences qui seront toujours ignorées de ceux qui ne s'appliquent qu'à la théorie, quoiqu'elles soient faites pour occuper une place dans un systême lié de connoissances naturelles. Mais pour trouver du plaisir, même dans les travaux du feu, & pour rencontrer de la douceur dans les opérations les plus pénibles, il ne faut entreprendre ses recherches, que dans la vûe de connoître la vérité, & d'étendre les bornes des connoissances: si on est poussé d'un desir inquiet de s'enrichir, il est certain que l'ardeur finira par se ralentir, & l'impatience nuira aux progrès que l'on auroit pu faire.

C'est le desir d'avancer les progrès de l'Histoire Naturelle, qui m'a surtout engagé à entreprendre les travaux dont je donne les fruits au Public; c'est lui qui me fait souhaiter que beaucoup d'autres suivent mon exemple: il seroit inutile de m'étendre ici sur ce motif; les Physiciens spéculatifs ne croiroient pas ou n'entendroient pas ce que j'aurois à dire, & ceux qui étudient la Nature elle-même sentiront, sans que je les en avertisse, combien nos systêmes de Physique sont imparfaits, & combien il est rare de voir traiter des objets de façon à en donner des idées claires, précises & satisfaisantes; on n'a soi-même qu'à en faire l'expérience; que l'on parcoure tous les Livres, & que l'on me dise quelle est la matiere qui y a été assez approfondie pour qu'on puisse s'en faire des notions suffisantes, & pour mettre en état de répondre à toutes les objections que l'on peut proposer à son sujet; prenons pour exemple l'Ouvrage de Lœhneiss *, qui est estimable à bien des égards; qu'on le consulte sur le Zinc, je ne dis pas sur sa nature ou sur ses propriétés, car cet Auteur n'a écrit que relativement aux mines & aux fonderies; mais qu'on le consulte, dis-je, sur son origine & sa formation sur laquelle on avoit droit d'attendre de lui des détails très-exacts, puisqu'il vivoit dans le Hartz, c'est-à-dire, sur les lieux mêmes où cette substance se trouve, on verra combien ce qu'il dit est peu propre à satisfaire son Lecteur: mais je me réserve de

* Georges Engelhard de Lœhneiss, Gentilhomme Allemand, qui a publié un *Traité fondamental du travail des Mines*, en Allemand, en un volume *in-folio* avec figures, imprimé à Stockholm & à Hambourg, 1690.

traiter cette matiere dans une autre occasion. Qu'on lise l'Ouvrage de Caneparius d'un bout à l'autre, on ne pourra jamais se faire une idée juste du vitriol, quoiqu'il en parle avec beaucoup d'étendue dans son Traité *de Atramentis.* Lorsque je cherchois de tous côtés les Ecrits qui pouvoient traiter de la Pyrite, on me renvoyoit ordinairement à cet Auteur Italien, qui d'ailleurs a beaucoup d'érudition. J'avois même lieu de croire naturellement, qu'ayant traité du vitriol, il entreroit dans quelques détails sur le minéral qui le produit; mais tout ce j'ai trouvé est si pitoyable, & se réduit à si peu de chose, que quelquefois on trouve des détails plus satisfaisans sur cette matiere dans des Livres qui n'ont parlé du vitriol & de la Pyrite qu'en passant.

Il est vrai que Georges Agricola a été le premier qui nous ait frayé la route de l'Histoire naturelle des Minéraux, il a tiré la Minéralogie des ténebres épaisses qui l'environnoient jusqu'à son tems. Il faut encore convenir que la plûpart de ceux qui ont écrit depuis lui sur cette matiere, se sont contentés de le copier fidélement, sans avoir été tentés de l'imiter dans ses travaux & ses expériences; mais aujourd'hui nous trouvons qu'il manque bien des choses à la perfection de son Ouvrage; & pour en revenir au vitriol & à la Pyrite, il en parle d'une maniere si confuse & même si contradictoire, qu'il faut se mettre l'esprit à la torture pour concilier ce qu'il en dit, & pour le rendre en termes intelligibles. Il faut convenir que ni lui ni Caneparius n'ont pas examiné avec assez d'exactitude les substances dont ils parlent; le dernier sur-tout s'est engagé dans des dissertations critiques sur un grand nombre de termes bizarres, & au lieu de lever, comme il le devoit, les équivoques auxquelles ces termes étoient sujets, il ne fait que jetter son Lecteur dans de nouvelles incertitudes; & par conséquent, il n'a fait que répandre & perpétuer parmi les Sçavans des disputes de mots entierement vuides de sens.

Pour justifier seulement par quelques exemples ce que je viens de reprocher à Agricola, qui d'ailleurs jouit à tant de titres d'une grande réputation, je ferai observer que comme le mot *chalcitis*, suivant son étymologie, ne paroît signifier autre chose sinon pierre de cuivre (*lapis æris*), il confond le *chalcitis* & la Pyrite cuivreuse (*Pyrita ærosus*) & les met dans le même rang, c'est-à-dire, parmi les mines; tantôt il met ce même *chalcitis* parmi les *atramenta* ou les vitriols, & il l'appelle *atramentum rubrum*, pour l'opposer au *misy* ou au *sory*, il cherche à justifier cette dénomination par la propriété qu'il a de noircir la thériaque: les vitriols ne peuvent pourtant pas être regardés comme des mines, mais comme des produits d'une mine, qui est la Pyrite. Dans d'autres endroits, ce même Auteur se brouille, & ne sçait plus dans quel rang placer cette substance, sur-tout en voyant que Galien l'a fait entrer dans la composition de quelques emplâtres. Je ne sçais où j'en suis quand je vois dans un autre endroit ce Minéralogiste faire une division des *atramenta*, fondée sur les usages auxquels on les employe dans différens Arts & Métiers: est-ce que la couleur noire dont se servent les Cordonniers differe essentiellement de l'encre des Imprimeurs, ou en général d'une couleur noire & métallique?

que * ? Un Phyficien ne devroit-il pas avant toutes chofes expliquer la nature & les propriétés d'une fubftance, & ne parler qu'à la fin, & comme en paffant des termes & des dénominations qui peuvent être relatives aux Arts ou aux Métiers ?

Quelles idées peut-on fe former, quand, en cherchant, dans le même Auteur l'explication du mot *Melanteria*, on trouve que cette matiere eft un enduit ou efflorefcence qui fe forme fur une Pyrite, & qui reffemble à de la laine qui recouvre cette mine; & quand après cela on trouve que cet *exanthema*, *ἄνθος τοῦ χαλκοῦ*, *flos Pyritæ*, *flos lapidis ærosi*, où cette efflorefcence n'eft jamais noire, mais blanche & tranfparente quand elle eft délayée; verdâtre & femblable à une fubftance faline quand elle eft plus épaiffe; cependant ce qu'en difent Agricola & la plûpart des autres Auteurs, & le nom qu'ils lui donnent, fembleroit annoncer que cette fubftance eft noire. On voudra peut-être les excufer, en difant que cette matiere, fans être noire par elle-même, a pourtant la propriété de noircir, & qu'on pourroit l'appeller *atramentum metallicum*; mais cela ne feroit point concevoir davantage ce que l'*atramentum futorium* ou l'*atramentum librarium* peuvent avoir de commun avec la Pyrite ? Qu'eft-ce qu'on entend par *cadmia atramentofa* ? La cadmie eft une fubftance arfénicale; mais la *cadmia atramentofa* étant une fubftance vitriolique dont on nous dit qu'elle effleurit, on ne peut pas défigner par-là ni le *cobalt*, dont on fait le fmalte ou le bleu de faffre, ni le *mifpikkel* ou la pyrite arfénicale, qui a de l'analogie avec la cadmie par l'arfénic qu'elle contient, ainfi que par fa couleur & fon tiffu, mais qui en differe par la fubftance métallique qu'elle renferme, qui eft ferrugineufe; car aucune de ces deux fubftances ne fe vitriolife & ne peut être appellée *atramentofa*: puifqu'Agricola donne auffi à cette même fubftance le nom de *Lapis ærofus*, pierre cuivreufe, il paroît qu'il a voulu défigner une Pyrite arfénicale dont j'aurai occafion de parler dans ce Traité; par conféquent il auroit plutôt dû nommer cette fubftance une Pyrite ou *Lapis atramentofus cadmeodes*. Je paffe fous filence une infinité d'autres contradictions & d'obfcurités que l'on rencontre à chaque inftant au fujet des vitriols & des *atramenta*, non-feulement dans Agricola, mais encore dans la plûpart des autres Auteurs; enfin, lorfqu'il s'agit de la Pyrite elle-même, on ne trouve nulle part une définition claire de cet important minéral, ni une diftinction exacte de toutes fes efpeces.

Je ne chercherai point à concilier les différens Auteurs qui ont traité cette matiere; ce feroit m'engager dans un labyrinthe d'où ni le fil d'Ariadne, ni toute la dialectique d'Ariftote ne pourroient jamais me tirer: je m'arrêterai au feul Agricola, pour faire voir le peu de folidité de ce que l'on a écrit jufqu'ici fur l'Hiftoire Naturelle des Minéraux, & pour montrer qu'il y a fouvent auffi peu à compter fur cet Auteur, qui a jufqu'à préfent tenu le premier rang, que fur beaucoup d'autres, qui tombent

* Les Cordonniers fe fervent de deux efpeces de noir, l'un eft du fuif mêlé avec du noir de fumée pour cirer ou enduire leurs cuirs; l'autre eft une diffolution de vitriol dont ils noirciffent les peaux corroyées. L'encre des Imprimeurs eft un véritable vernis compofé d'huile cuite & de noir de fumée, de charbon de tartre, ou d'os calcinés.

très-souvent en contradiction avec eux-mêmes. On pourroit encore excuser Agricola, en disant que de son tems on ne connoissoit pas d'autre Pyrite que la Pyrite cuivreuse; mais comme il convient en termes exprès, que ses essais lui ont fait connoître qu'il y a des Pyrites qui contiennent une substance qui, sans être du cuivre, n'en est pas moins métallique, on ne peut lui pardonner de s'être contenté de dire que c'étoit un métal d'une espece particuliere, *Metallum sibi proprium*, au lieu d'examiner plus soigneusement ce métal inconnu dont il doutoit, ce qui n'eut pas été fort difficile. De plus, comment peut-on le comprendre ou le justifier, lorsqu'il dit qu'il y a des Pyrites qui ne contiennent rien du tout? Comment peut-on l'excuser, quand, pour se conformer aux Anciens, il croit qu'il existe du laiton ou du cuivre jaune fossile tout formé dans la Nature; cependant il seroit aussi peu possible qu'il en eut vû, qu'il est possible de trouver la pierre philosophale fossile. C'est encore sans fondement qu'il avance que les Pyrites contiennent quelquefois du plomb ou de l'étain, *Plumbum nigrum & candidum;* d'où l'on voit qu'il ne distingue point ce qui est intimement combiné avec un corps, d'avec ce qui n'y est attaché qu'extérieurement; c'est-à-dire, qu'il ne met point de différence entre une Pyrite qui dans toutes ses parties n'est qu'une Pyrite toute pure, & une Pyrite à laquelle il s'est attaché quelque substance étrangere qui peut contenir du plomb ou de l'étain: il est vrai que souvent il faut des yeux bien exercés pour distinguer les substances, & l'on a tout lieu de croire qu'en donnant des descriptions semblables, Agricola n'a eu en vûe que des morceaux de Pyrites qui étoient mêlées de mine de plomb ou de mine d'étain, & non pas des Pyrites pures; car il est impossible que l'on puisse dire qu'une Pyrite, entant qu'elle est Pyrite, contienne du plomb ou un autre métal, à moins que l'on ne voulût aussi donner le nom de Pyrite au crayon, *Molybdæna*, *Plumbago*, à la mine de plomb ou galene, & à d'autres mines de plomb, ce qui seroit abuser des termes, & les confondre arbitrairement.

Le même Auteur s'est encore laissé éblouir par les couleurs extérieures, qu'il les regarde comme des caracteres essentiels des différentes especes de Pyrites; il nous donne des classes de Pyrites violettes, bleuâtres & noires: cependant il convient lui-même qu'elles n'ont pas la même couleur dans leur intérieur; il aura sans doute observé qu'il n'y a presque point de mine ou de pierre qui ne prenne à sa surface différentes couleurs étrangeres, comme je me propose de le faire voir par la suite. Après avoir divisé les Pyrites en celles qui ont une couleur d'or, & celles qui ont une couleur d'argent, Agricola ajoute, que ces dernieres contiennent plus d'argent, & que les premieres contiennent plus d'or: cette regle est entierement fausse, en effet, une Pyrite comme telle, soit qu'elle soit blanche ou jaune, ne donne jamais au-delà de deux drachmes ou gros, & souvent même elle ne donne qu'un demi gros ou un quart de gros d'argent par quintal: on sçait de plus que les Pyrites d'un jaune-pâle contiennent autant d'or que les Pyrites jaunes, peut-être même qu'elles en contiennent davantage; outre cela il est constant que lorsque la couleur jaune pénétre

dans l'intérieur de la Pyrite, elle indique que le cuivre y domine ; la couleur pâle dans l'intérieur de ce minéral fait connoitre que le fer y abonde ; la couleur jaune qui n'est qu'à la surface ne prouve rien pour l'intérieur, elle ne vient pour lors que de quelques vapeurs ou exhalaisons, par conséquent elle ne peut être une marque distinctive : Aldrovande fait voir plus de connoissance qu'Agricola, lorsqu'il dit que la Pyrite qui est de couleur d'or à l'intérieur est chargée de cuivre, & il l'appelle *Chalcodés*.

Enfin que peut-on penser de la prétendue différence entre *Pyrita* & *Kiesus* * ? Agricola donne souvent cette derniere dénomination à la Pyrite, mais il n'y a en effet d'autre différence entre l'une & l'autre, sinon que l'une est un mot Allemand, & l'autre un mot Latin ; malgré cela il parle avec beaucoup d'emphase de ce qu'il nomme *Kiesus*, comme d'une substance qui n'est ni une mine de plomb ni une Pyrite, & dont le nom n'est ni Grec ni Latin ; il est vrai que la maniere dont il fait cette distinction fait voir qu'il ne la regarde pas lui-même comme bien fondée ; elle prouve encore en général qu'il n'est pas toujours suffisamment instruit dans l'Histoire Naturelle des Minéraux, & que souvent on a moins à se plaindre des erreurs dans lesquelles il induit, que du tems que l'on perd à feuilleter inutilement son Ouvrage.

Je n'écris point ceci dans la vûe de déprimer personne, je rends au contraire justice à l'application & aux travaux de ceux qui nous ont tracé la route ; mais je me plains surtout de la négligence de ceux qui sont venus après eux, & de la méthode que suivent la plûpart des Ecrivains modernes, qui n'ayant rien vû par leurs propres yeux dans l'Histoire Naturelle, ne font que répéter sans cesse ce qu'Aristote, Sérapion, Avicenne, Pline, Agricola, &c. ont dit avant eux, & qui ne connoissant d'autres guides que leurs Livres, n'examinent jamais les productions de la Nature, regardent avec dédain les Ouvriers qui travaillent dans les mines, & n'appréhendent rien tant que de mettre eux-mêmes la main à l'œuvre. Ce que je dis s'adresse principalement aux Compilateurs, qui sont si fort à la mode aujourd'hui ; mais on n'a qu'à considérer l'état actuel des Sciences pour sentir que de longtems on n'aura rien de satisfaisant à se promettre de leurs travaux : ces sortes d'Ouvrages ne peuvent contenter que ceux qui ne veulent connoître la Nature que dans les Livres, & ne satisferont nullement ceux qui veulent connoître la Nature elle-même. Pour se convaincre de la confusion & de l'inexactitude qui régne dans ces compilations, on n'a qu'à prendre quelque article au hazard ; l'examiner à fond, & sans avoir égard à la célébrité des Auteurs. Je conviens qu'il faut moins d'art pour critiquer les Ouvrages des autres, que pour les surpasser ; cependant il est des fautes qui suffisent pour nous faire juger de la portée d'un homme & de ses talens. Je ne suis point assez prévenu en ma faveur, pour croire qu'il n'y ait rien d'imparfait ni de répréhensible dans mon Ouvrage ; mais je crois qu'il n'est point nécessaire de flatter personne, quand il s'agit de la recherche de la vérité : je pense que pour faciliter les progrès de la Physique, il faut connoitre soi même & faire connoître aux autres les endroits par où elle est

* Les Allemands appellent en leur langue la Pyrite *Kiess*, mot qu'Agricola a voulu latiniser.

encore défectueuse ; je crois que pour sortir de la confusion & des contradictions qui régnent encore dans les observations sur l'Histoire Naturelle, il ne suffit pas de nous en tenir à ce que les Anciens ont fait avant nous ; je crois que pour acquérir des connoissances solides, il faut examiner les corps les uns après les autres, & s'arrêter plutôt à une seule substance, quand on ne devroit en dire que peu de choses, mais bien constatées, que de rapporter un grand nombre de faits vagues & incertains ; en un mot, je pense qu'il est nécessaire de commencer par travailler sur les parties de détail de l'Histoire Naturelle des Minéraux, afin de rassembler peu à peu les matériaux que la postérité pourra quelque jour employer à former des systêmes de Physique plus parfaits que ceux que l'on nous a donnés jusqu'à présent.

Comme dans cet Ouvrage je me suis proposé de répandre de nouvelles lumieres sur la Physique en général, & de faire disparoître une partie de l'obscurités qui couvre encore les Sciences, l'Alchymie pourra aussi en retirer quelque utilité. Les partisans de cette Physique transcendante seront bien aises de connoitre les matieres dont il est fait mention dans les Ouvrages des Alchymistes, & de se former des idées nettes des termes équivoques, & des différentes dénominations qu'on a employées pour exprimer les mêmes choses. Il est rare de trouver le mot Allemand *Kieß*, Pyrite, dans les Ouvrages des Philosophes Hermétiques, mais celui de Pyrite s'y trouve quelquefois ; & la substance que les uns indiquent par ce nom, est appellée *Marcassite* par d'autres, l'on trouve même un Traité entier *de Marcassita*, à la page *161.* du troisiéme volume du *Theatrum Chymicum* ; d'autres Auteurs désignent encore la même chose sous le nom de *Magnesia.* On m'objectera peut-être, que les termes de cette Méthaphysique mystérieuse n'ont rien de commun avec ceux de la Physique ordinaire ; mais ne faut-il pas sçavoir quelles sont les idées générales que la Physique attache à ces termes, avant que de pouvoir prouver que les Alchymistes s'écartent de l'acception usitée ? Pour expliquer le sens figuré d'un mot, ne faut-il pas commencer par déterminer sa signification propre ? Il faudroit encore sçavoir si les Alchymistes, sur-tout les anciens qui ont écrit d'une maniere beaucoup plus claire & moins enveloppée que les modernes, ont réellement attaché des significations si différentes à leurs dénominations, & sur-tout à leur *Materia cruda lapidis*, au vitriol, au sel, au mercure, à l'urine, &c. il faudroit voir s'ils cachent en effet sous ces termes des choses si opposées aux idées qu'elles expriment dans le langage ordinaire. Quand je considere la nature & les propriétés d'une mine, d'un minéral, ou d'un sel, soit que les Physiciens l'appellent *Marcassite*, *Magnésie*, ou *Pyrite*, & lorsque je pense en même tems à l'importance des matieres que l'on en peut tirer, qui sont le but que l'on se propose dans toutes les opérations alchymiques ; il ne me paroit pas croyable qu'ils ayent voulu que l'on donnât des interprétations aussi forcées à leurs termes hiéroglyphiques, que sont celles que leur donnent les personnes qui s'efforcent à chercher des explications extravagantes, fondées sur des circonstances extérieures, sur les couleurs & sur la figure.

Je ne craindrai point non plus qu'on me blâme, si je mets encore au nombre des motifs qui m'ont engagé à faire des recherches, l'espérance de faire quelque découverte utile pour les travaux de la Chymie. Je n'ignore pas que quelques personnes prétendent qu'il faut être d'un désintéressement parfait dans les travaux alchymiques qu'on entreprend; mais je crains bien qu'elles ne décorent du nom de confiance en Dieu, ou une hypocrisie ridicule ou une paresse innée. Par quelle raison seroit-il moins permis dans la Chymie, que dans toutes autres occupations honnêtes, de chercher ses propres avantages? Comment un Chymiste qui s'enterre, pour ainsi dire, dans son Laboratoire, qui sacrifie toutes les forces de son esprit aux recherches les plus pénibles, & qui n'a d'autre but que de connoitre les substances sur lesquelles il opére, seroit-il blâmable de souhaiter en même tems de faire quelque découverte qui pût apporter du soulagement à sa vie laborieuse? Mais que l'on entre bien dans le sens de ce que je dis ici. Si l'on aime le repos, il ne faut pas regarder les procédés chymiques comme son but principal, ni se proposer de faire telle ou telle opération; il faut choisir une seule matiere importante, l'examiner avec toute l'application dont on est capable, & ne cesser de la composer & de la décomposer qu'après en avoir parfaitement connu la nature & les propriétés internes. L'expérience que j'ai me donne la confiance d'assurer hardiment, qu'en suivant ce plan, on travaillera toujours pour l'avantage & l'utilité de la Société; en opérant ainsi, on ne sera point sujet à se rebuter comme ceux qui n'ont qu'un seul objet en vûe, & qui se voient presque toujours frustrés dans leur espérance; par-là on aura toujours cette présence & cette tranquilité d'esprit nécessaire, non-seulement pour inventer des routes nouvelles, mais encore pour attendre avec patience le résultat de ses opérations. Lorsqu'un si grand nombre de combinaisons, de décompositions & de changemens de formes se feront sous des yeux attentifs, il est presque impossible que l'on n'apperçoive quelquefois un rayon de lumiere qui pourra conduire à des trésors cachés, ou du moins à la découverte de quelques remedes excellens. On ne trouve pas communément ce que l'on cherche; ou, si on le trouve, ce n'est que très-difficilement: mais quelquefois un heureux hazard présente des choses très-utiles que l'on n'auroit jamais cherchées; & c'est à lui que nous devons les découvertes les plus importantes.

Je ne parle point des opérations que j'ai faites sur les Métaux, quoique j'eusse peut-être quelque chose à en dire; je me contenterai d'avertir qu'en travaillant sur la Pyrite, j'ai découvert une voie de produire de l'argent dans une terre, qui, par elle-même ne contient aucun métal; & dont assurément on n'auroit jamais dû attendre rien de semblable *: cependant je puis dire que c'est en partie à mes réflexions & non pas à un pur hazard que j'ai dû cette découverte. On m'objectera peut-être que dans cette opération c'est la Pyrite qui a seule fourni les parties métalliques, & que la terre n'a fourni que le *Medium*. Mais il suffit qu'il ne se trouve pas d'argent,

* L'Auteur paroit avoir ici en vûe son procédé par lequel il prétend avoir fait de l'argent avec la craye & la Pyrite arsénicale.

ni dans la Pyrite, ni dans la terre, & que cependant cette opération en ait donné. Ces mêmes opérations sur la Pyrite, m'ont fait trouver, sans l'avoir cherché, & même sans connoitre les vrais moyens de la chercher, une teinture martiale très-remarquable par la douceur de son goût, & qui n'a rien de l'âcreté à laquelle ces teintures sont ordinairement sujettes. La connoissance de la Pyrite m'a encore donné beaucoup de lumieres sur la Métallurgie : on sent aisément combien la connoissance en est importante. En effet, quel avantage peut-on retirer de la possession des Mines les plus riches, si l'on ne sçait la maniere dont il convient de les traiter? En supposant même que les travaux de la Chymie ne procurent pas toujours de grandes richesses, un Physicien raisonnable croira ses peines assez récompensées par la seule connoissance de la vérité qui est si difficile à acquérir, & qui à la fin conduit toujours à des conséquences intéressantes; & à des découvertes avantageuses.

Parmi les motifs qui peuvent engager à travailler, il en est un plus puissant que tous les trésors de la terre : c'est l'emploi agréable & utile du tems que nous laissent les devoirs de notre état; c'est le contentement d'esprit, c'est la tranquilité d'ame qui résulte nécessairement d'un usage sensé de notre loisir. Combien n'y a-t-il pas de Médecins, ( car c'est à mes Confreres que je m'adresse ), qui se plaignent ou de n'être point occupés, ou de ne l'être pas assez : ils sont tourmentés de mille soins dévorans, sans pouvoir adoucir la rigueur de leur situation; par une timidité & une abjection indécentes, qui sont les compagnes ordinaires de l'indigence, ils s'avilissent aux yeux mêmes du peuple, & se rendent indignes d'un meilleur sort; ils se privent eux-mêmes des moyens de se tirer de la misere, & s'ôtent toute espérance de changer leur fortune, d'acquérir la tranquilité d'ame, qui est le plus précieux de tous les biens.

On m'objectera peut-être qu'on ne trouve pas en tous lieux des matieres qui méritent d'être examinées, & qu'on ne peut pas toujours s'en procurer facilement. On sent combien cette excuse est foible de la part d'un Physicien. De quels yeux faut il qu'il regarde les eaux du ciel, les liqueurs renfermées dans son propre corps, ou celles dont il se sert pour appaiser sa soif? Quelle idée faut-il qu'il se fasse de la terre sur laquelle il marche : le tartre, le salpêtre, l'alun, le sel marin, la chaux, l'argille, la marne, &c. sont-ils déja si bien examinés & assez connus pour n'avoir plus besoin d'aucune analyse? Croit-on que les livres qui ont été faits sur ces matieres, & qui la plûpart sont très-défectueux, doivent être regardés comme des livres sacrés auxquels l'on ne puisse rien corriger ou ajoûter? Mais, me dira-t-on encore, malgré toute la bonne volonté que l'on peut avoir, on n'a pas toujours les commodités nécessaires pour faire les opérations que ces recherches exigent. Je réponds que l'on n'est point toujours obligé de travailler au grand feu, & qu'il ne faut pas d'abord commencer par bâtir un grand laboratoire : plusieurs opérations de la Chymie, telles que la fermentation, la dissolution, l'évaporation, l'ébullition, la précipitation, &c. peuvent se faire par-tout; il ne faut pour cela qu'un très-petit emplacement, une cheminée & une table; ce n'est que depuis très-peu d'années

que la fortune m'a procuté un laboratoire conltruit exprès pour les opérations de la Chymie. Avant d'avoir cette commodité, je travaillois dans une cuiſine, où je n'avois que deux fourneaux, dont un de réverbère, & l'autre à feu ouvert; malgré cela j'ai eu du ſuccès dans beaucoup d'opérations. L'envie de réuſſir eſt toujours ingénieuſe, elle applanit toutes les difficultés: que l'on commence une fois ſérieuſement, & l'on trouvera non-ſeulement les moyens de ſe procurer les commodités néceſſaires, mais encore on ſentira ſon ardeur augmenter à chaque pas que l'on ſera dans cette carriere, & l'on ſe repentira de n'avoir point commencé plutôt.

L'impoſſibilité de faire les dépenſes néceſſaires pour cultiver ce genre d'étude, eſt donc la ſeule excuſe qui ſemble encore reſter à quelques-uns; & il eſt vrai qu'il ſeroit injuſte de ſe priver du néceſſaire ou d'en priver les ſiens, pour faire des expériences; mais ſeroit-ce exiger trop que de demander qu'après avoir ſatisfait aux beſoins de la vie, on conſacre une partie de ſon revenu à l'étude de la nature & de ſes admirables productions. Je ne parle pas d'une infinité de dépenſes frivoles auxquelles on ſe croit obligé pour ſoutenir la dignité imaginaire de ſon état, & qui pourroient être beaucoup mieux employées. Je me contente d'obſerver, qu'il ne faut pas ſe décourager lorſque certains ſecours, ou certains moyens nous manquent: il n'eſt pas d'une néceſſité abſolue que les choſes ſoient portées tout d'un coup au plus haut degré de perfection, ni qu'une matiere que l'on a entrepris d'examiner paſſe ſans interruption, par toutes les eſpeces d'opérations, de diſſolutions & de combinaiſons, ou par tous les degrés du feu; il ſuffit que ceux qui ſe parent du titre de Phyſiciens, donnent une application plus ſérieuſe à la ſcience dont ils portent le nom, & que chacun d'entre eux contribue autant de matériaux que ſes connoiſſances & ſa ſituation lui permettent de fournir pour la conſtruction du grand édifice de l'Hiſtoire Naturelle: mais il faut que cette contribution ſe faſſe avec fidélité & avec exactitude, afin que la poſtérité puiſſe continuer de bâtir ſur les fondemens que nous aurons poſés. Si l'on ne peut pas faire autre choſe, que l'on tâche au moins de connoitre & de diſtinguer les ſubſtances, eu égard à leur origine, à leurs matrices, à leurs affinités, à leurs dénominations; qu'on les examine du moins à l'aide des ſens extérieurs, que l'on obſerve exactement même les circonſtances qui paroiſſent peu importantes, que l'on communique enſuite ces obſervations au Public; & alors on aura rempli ſes obligations.

Mais il eſt tems de revenir à mon ſujet, & de faire connoître les raiſons qui m'ont déterminé à examiner la Pyrite préférablement à toutes les autres ſubſtances que la Phyſique ſouterreine m'offroit comme autant d'objets dignes de mes recherches. Le premier de ces motifs eſt que ce Minéral ſe trouve ſi univerſellement répandu dans notre globe, que, comme on le verra au quatrieme Chapitre, il n'y a preſque point de terre, de pierre, de fente, ni de filons, de couches, ou de lit de terre franche, de ſouterreins, ni de mines où on ne rencontre cette ſubſtance. N'eſt-il pas naturel de penſer que parmi les matieres qui compoſent notre globe, celles que le Créateur a placées par-tout, ſont celles qui méritent le plus notre attention?

La raiſon ne veut-elle pas qu'avant d'entrer dans les détails de l'Hiſtoire Naturelle particuliere, & de parler des choſes rares ou extraordinaires, on faſſe connoître les ſubſtances les plus communes. En effet, quoique pour l'ordinaire elles ſoient les plus négligées, parce qu'elles ſont communes, elles méritent principalement notre attention, non-ſeulement parce que c'eſt elles que nous connoiſſons le moins; mais encore parce que lorſqu'elles auront été une fois bien éclaircies, elles ſerviront comme de degrés pour parvenir à la connoiſſance de pluſieurs autres corps; en voulant compoſer un ouvrage ſur les pierres, ne ſeroit-il pas ridicule de commencer par traiter du diamant? En donnant un ſyſtême de Botanique, ne ſeroit-il pas abſurde d'entretenir le lecteur de la Senſitive ou de quelque autre plante rare, avant que de l'avoir mis en état de diſtinguer un caillou d'avec une plante? C'eſt par de pareils motifs que je me ſuis propoſé d'entreprendre quelque jour l'examen de l'eau ſimple, qui eſt encore plus univerſellement répandue ſur notre globe qu'aucune eſpece de mine. Quand même elle ne ſeroit pas comme Thalès l'a prétendu, ce principe matériel de tous les corps, l'eau par ſa grande influence dans les trois regnes de la nature, peut être regardée comme un agent au moins auſſi univerſel que la terre.

A ce premier motif, il s'en joint un autre qui n'eſt pas moins fort: ſouvent on ſe trompe, quand en employant des matieres rares ou faciles à épuiſer, dans le traitement des mines en grand, on croit avoir fait une découverte avantageuſe & lucrative, ou quand on ne met pas en ligne de compte, ou que l'on ne fait entrer dans le calcul que pour peu de choſe, ce qu'on a obtenu très-facilement une premiere fois, ou quand on ne déduit point d'avance l'augmentation de frais qui doit réſulter néceſſairement de la prompte conſommation d'une matiere qui n'eſt point abondante. C'eſt ainſi que les Métallurgiſtes agiſſent avec imprudence quand ils comptent beaucoup ſur des additions ou fondans, ou ſur des matieres qui ſans fournir rien de métallique groſſiſſent le volume, augmentent par conſéquent le travail, & exigent un feu double, de ſorte qu'on eſt obligé d'employer 48. heures à une fuſion qui pourroit ſe faire en 24. Dans l'un & dans l'autre cas, la Pyrite dont je vais traiter, eſt préférable à une infinité d'autres fondans. En premier lieu, on la trouve dans le voiſinage de preſque toutes les mines; quelquefois même elle eſt ſi abondante qu'on la rejette comme inutile, ou qu'on ne ſe donne pas même la peine d'en faire le traitement, quoique ſouvent on pût le faire avec profit. En ſecond lieu, les vertus de la Pyrite ne ſe bornent pas à faciliter la premiere fonte & la formation de la matte des mines réfractaires mêlées de blende, de quartz, & de cobalt: non-ſeulement elle les diſpoſe à être traitées plus facilement, elle leur ſert de fondant à cauſe de la partie ferrugineuſe qu'elle contient; mais comme ſouvent elle contient du cuivre, de l'argent & de l'or, elle contribue encore à augmenter la quantité des Métaux précieux; c'eſt à quoi les fondeurs doivent faire attention dans leurs travaux dont ils font ſouvent myſtere. Puiſque la Pyrite eſt ſur-tout dans nos pays d'une ſi grande utilité & même d'un uſage ſi indiſpenſable dans nos travaux métallurgiques, j'ai cru devoir l'examiner par préférence à toute autre mine, & je ſuis perſuadé

suadé que si l'on vouloit chercher une méthode de fondre les mines, plus avantageuse que celles qui sont usitées, il faudroit porter sa principale attention sur la Pyrite.

Tous ceux qui sçavent le rang que tiennent le soufre & le vitriol dans l'Histoire Naturelle & le rôle qu'ils jouent dans la Chymie, & qui par conséquent désirent ainsi que moi d'en connoître l'origine, ne seront point surpris de voir que mon choix soit tombé sur ce Minéral. Le soufre, l'arsénic & le vitriol qui sont des produits de la Pyrite, sont généralement répandus dans la nature, & d'un usage indispensable dans la Chymie; & il n'est gueres possible sans en connoître la nature de pouvoir faire de grandes découvertes dans le regne minéral: une personne qui aura acquis cette connoissance découvrira aisément des choses fort avantageuses, quand même elle ne seroit d'ailleurs que peu instruite dans les autres parties de la Chymie, ou qu'elle seroit parfaitement étrangere à plusieurs des principes de cette science. Cela posé, on ne peut se dispenser d'examiner la maniere dont se forme le soufre, l'arsénic & le vitriol; & l'on sera obligé de regarder la Pyrite avec d'autres yeux que le commun des mineurs qui n'en font aucun cas, lorsqu'ils ne trouvent pas en même tems de la mine d'argent rouge ou blanche, ou ce qu'ils appellent les *Mines des paysans*, c'est-à-dire, les Mines d'argent, que tout le monde connoît, de la Mine de plomb, &c. Je me réserve de faire voir avec plus d'étendue dans la suite de cet Ouvrage, l'importance des Pyrites, & particulierement les avantages qu'on en retire à Freyberg en Misnie.

Quant à la méthode que j'ai suivie dans toutes les opérations que j'ai été obligé de faire pour parvenir au but que je m'étois proposé dans cet Ouvrage, je me suis fait une loi inviolable de ne pas chercher à obtenir des choses que la spéculation a fait concevoir comme possibles à moi ou à d'autres, mais d'examiner uniquement ce que la matiere sur laquelle j'opérois pouvoit contenir; par conséquent je n'ai pas fait ce que j'ai voulu; mais ce que la nature des choses m'a permis de faire. Je n'ai jamais cherché à résoudre la Pyrite dans les quatre élémens, dans les trois principes ou en d'autres prétendues parties primitives & élémentaires des corps: en effet, comme ni mes propres expériences ni celle d'aucun autre Physicien, n'ont encore pu les démontrer assez clairement pour qu'un Naturaliste puisse les admettre comme les parties essentielles de la matiere, je regarde comme chimériques toutes les opérations que l'on pourroit entreprendre pour les séparer les uns d'avec les autres. Je n'ai point non plus fait attention à tous les procédés & recettes que j'ai trouvés dans quelques traités sur les prétendues Pyrites *auri-feres*, sur le cobalt, sur les Mines talqueuses, &c. Cependant je ne conteste pas leur mérite; mais l'extraction de l'or, n'étoit pas le but que je me proposois; & j'étois uniquement occupé à connoître la nature de la Pyrite que ces procédés supposent tout autre qu'elle n'est en effet. Il est certain que toutes ces recettes n'ont jamais été mises en pratique, & elles ne sont que des résultats de lectures & de spéculations; ou bien, pour avoir été copiées & recopiées plusieurs fois, elles sont parvenues jusqu'à nous remplies d'obscurités & de défectuosités à cause des omissions & des prétendues corrections qu'on y a faites, soit par ignorance, soit à dessein; ou, si l'on veut en juger plus

C

favorablement, on trouvera du moins qu'elles ne font pas accompagnées des tours de main donr le détail feroit néceffaire pour les mertre en pratique: ces rours de mains font quelquefois fi fubtils, que bien loin de pouvoir êrre décrits avec clarté & avec précifion on a fouvent de la peine à les appercevoir, même dans les opérations de la Chymie.

Cette obfervation eft rrès-importante, quoique bien des gens n'y faffent point d'arrention. Souvenr ceux qui examinent une fubftance n'ont pas affez de reffources dans l'efprir pour imaginer par eux-mêmes des manieres de la rerourner de ranr de façons, qu'enfin ils parviennent à en découvrir les propriétés : alors ils onr recours à leurs livres, ils cherchent à fçavoir comment d'autres Chymiftes onr procédé, fe contentent ainfi de raffembler les idées & les inventions des autres. Elles peuvent fouvent donner occafion à des opérations uriles, fouvenr auffi elles font infuffifanres & quelquefois imprraricables. Mais ce n'eft pas encore-là le plus fâcheux effet qui réfulte de certe façon de rravailler : en voyanr que routes les peines font inutiles, & que les travaux entrepris d'après des formules prefcrites demeurent fans fuccès, on perd patience ; on fe rebure enfin, & on renonce à tout travail. Un Phyficien qui ne s'embarraffe point de ce que les aurres onr pu imaginer fur une fubftance, mais qui veut connoître ce qu'elle conrient réellemenr, ne fe rallentit jamais dans fon ardeur, quelle que foit la fin où la nature des chofes conduit fes opérarions. Au refte, il eft impoffible qu'en examinant une chofe de toutes les façons imaginables, on ne faffe quelque découverte avantageufe, foit par hazard, foit à deffein, c'eft-à-dire, d'après des vûes fondées fur une fuite de vérités fimples ; on trouve ainfi quelquefois fans peine, ce que d'autres cherchent avec beaucoup de travail, & ce qu'ils ne trouvent prefque jamais ; parce qu'aveuglés par leur avidité, ils n'examinent pas les chofes avec affez de fang froid, de fimplicité, d'ordre & de perfévérance.

J'ai fouvent fait fur la Pyrite des expériences qui fembloient contraires à tous les principes reçus, & donr le fuccès n'étoit par conféquent dû qu'au hazard. J'ai lieu de me convaincre de plus en plus qu'en obfervant ce que je dis dans fes opérations, on rencontre affez fouvent des chofes que l'efprit le plus fubril n'auroir jamais découvertes par la force du raifonnement. Ne voir-on pas rrès-fouvent que lorfqu'une chofe a été découverte, les plus grands hommes ne fonr point en état d'en expliquer les caufes d'une maniere farisfaifante, ou ce qui revient au même, de monrrer la liaifon de ces caufes avec leurs effers ? Qui auroit imaginé que le vitriol, qui eft un fel acide, ou que la terre alkaline, du kali ou de la foude puffent donner une couleur bleue ; cependanr à l'occafion du bleu de Pruffe, un grand nombre de gens qui veulenr raifonner fur l'acide & fur l'alkali, & déterminer les figures pointues ou fphériques des parties élémentaires, ont tenré vainement une infinité de voyes pour faire cette expérience. Actuellement que la chofe eft connue de tout le monde, je voudrois bien qu'on m'expliquât par les principes de la Chymie pourquoi ce mêlange ne produit pas plutôt du rouge ou du jaune que du bleu ? Quels font les principes primitifs de la

Pyrite qui pouvoient faire naître l'idée d'en tirer une teinture de Mars très-douce ? La chose ne doit point paroître possible selon les régles ordinaires ; quand même on conviendroit de l'axiome fondé sur un grand nombre d'expériences, qu'une combinaison convenable peut donner la plus grande douceur aux substances les plus violentes. Jamais on ne découvrira *à priori*, ou par la force du raisonnement, entre un si grand nombre de terres, quelle est celle qui ne contenant point d'argent par elle-même peut pourtant devenir chargée de ce métal par le moyen de la Pyrite.

J'ai donc traité la Pyrite de toutes les façons imaginables, sans m'embarrasser si elles étoient conformes ou contraires aux idées & aux raisonnemens reçus : je l'ai mise en dissolution & précipitée par la voie séche & par la voie humide : je l'ai calcinée & fondue non-seulement toute seule, mais encore après l'avoir combinée avec une infinité d'autres substances, de différentes manieres, & suivant différentes proportions ; après avoir épuisé tous les moyens, je me suis enfin arrêté comme je le dirai dans la suite de ce Traité. Que l'on ne s'imagine pas que les opérations que j'ai faites se sont bornées à une seule espece de Pyrite : je les ai toutes réitérées sur plus de soixante espéces différentes ; il a fallu répéter ces expériences pour sçavoir les opérations dans lesquelles ces Pyrites différoient entre elles ; en suivant cette méthode, j'ai découvert dans quelques-unes des propriétés qui non-seulement ne se trouvoient pas dans les autres, mais encore j'ai trouvé des propriétés qu'on n'avoit pas lieu d'attendre dans celles où on les rencontroit. Deux questions qui se présenterent à moi dans l'examen de la Pyrite me déterminerent principalement à en rassembler un si grand nombre d'espéces différentes ; souvent au premier coup d'œil elles paroissoient être les mêmes, & quelquefois aussi contre toute attente, elles ne différoient point entre elles : la premiere de ces questions est : Pourquoi certaines Pyrites se détruisent & se décomposent par le contact de l'air, & se changent en vitriol ; & pourquoi ce même air ne produit aucun changement ni aucune décomposition dans les autres ? La seconde question est : S'il y a certaines especes de Pyrites qui donnent dès la premiere distillation du soufre pur, qui ne contienne aucun vestige d'orpiment ou d'arsénic, & à quels signes on peut les reconnoître ? Il n'étoit pas facile de répondre à ces questions, mais je me flate que les remarques que m'ont fourni un grand nombre d'opérations, m'ont mis en état de donner des raisons très-probables de la diversité de ces phénomenes.

Souvent je me suis vu obligé de répéter jusqu'à deux, trois & même un plus grand nombre de fois la même opération, parce qu'elle étoit devenue douteuse, soit parce qu'il s'étoit glissé quelque erreur dans le poids, soit parce qu'un vaisseau étoit venu à se briser, soit parce que j'avois négligé de mettre sur le champ en écrit tous les détails de l'opération. A l'égard du choix des matieres que j'ai employées, je puis dire que j'y ai apporté toute l'attention possible ; en effet, il est certain que l'on ne sçauroit le faire avec trop de scrupule : il est important de connoître la nature des dissolvans des sels & de plusieurs autres substances, & l'on doit les examiner

avec soin, pour sçavoir s'ils se trouvent dans un état sur lequel on puisse compter : afin de ne pas confondre les alkalis, par exemple, en regardant le sel de tartre & la potasse comme des matieres parfaitement semblables; ou afin de ne point employer par inadvertence dans les essais, des fondans qui contiennent eux-mêmes une portion de métal. Pour m'en tenir uniquement à la Pyrite, je n'en ai placé dans une collection aucune espece que je n'aye moi-même tirée du lieu de sa naissance, ou que je n'aye bien examinée lors même qu'elle m'étoit venue de très-bonne part. J'ai porté mon attention plus loin, avant de commencer sur aucune de ces Mines les expériences que j'avois envie de faire : je l'ai toujours bien pulvérisée, j'en ai séparé toutes les substances étrangeres qu'elle pouvoit contenir, & j'ai vu par la suite que ces précautions avoient été nécessaires pour connoître certains échantillons, quoique le coup d'œil extérieur ne me l'eût jamais fait supposer : je ne citerai pour exemple que la Pyrite de Pretschendorf, qui paroît toute pure ; car, à considérer extérieurement les cubes ou les marcassites crystallisées sur une matiere hétérogene qui tient manifestement de la nature de la blende, le plus clair-voyant n'y découvriroit rien d'étranger ; cependant l'expérience m'a fait connoître que cette Pyrite cubique, qui semble être très-pure & très-compacte, a des fentes à sa surface, & quelquefois ces fentes sont remplies de blende, au point qu'elle peut tromper ou au moins faire broncher le travailleur le plus circonspect, dans les observations qu'il fera en travaillant sur cette Pyrite. La Pyrite en roignons qui se trouve à Franckenberg, toute compacte qu'elle est extérieurement, & quoiqu'on dût présumer qu'elle est homogene à l'intérieur, renferme pourtant non-seulement une espece de blende qui tire sur le noir, mais encore des petits morceaux de Pyrite cuivreuse qui se distinguent sensiblement du reste, qui est une véritable Pyrite martiale.

Je n'ai pas été moins scrupuleux sur la netteté des vaisseaux & des instrumens dont je me suis servi dans mes opérations, que dans le choix des substances que j'ai examinées. On sent aisément combien cette attention est nécessaire ; les couleurs qui se montrent dans les expériences, peuvent contribuer à faire connoître la nature intérieure des substances & de leurs produits, elles font voir au moins en quoi une espece differe d'une autre par le mêlange de quelque substance étrangere. On sçait qu'il n'y a rien de si délicat que les couleurs, une seule goutte d'une liqueur étrangere, ou un atôme de sel ou d'ordure, suffit pour les altérer ; ainsi ceux qui veulent trouver de belles couleurs, ou en préparer pour les vendre, ne sçauroient prendre trop de précautions pour s'assurer de la netteté de leurs vaisseaux & de leurs instrumens. Les mêmes attentions doivent être prises par ceux qui travaillent sur les dissolutions métalliques, & qui par conséquent employent les dissolvans les plus forts, dans lesquels les substances métalliques sont souvent tellement cachées qu'on prendroit ces liqueurs pour des eaux de fontaine très-pures ; cependant ces Métaux reparoissent bientôt, lorsque l'on vient à mettre une de ces dissolutions dans un vaisseau de verre que l'on croyoit avoir parfaitement nettoyé, mais

dans lequel il étoit encore resté une petite portion d'une premiere dissolution : & suivant la nature des matieres, au lieu d'une substance blanche comme la neige qu'on attendoit, on apperçoit quelquefois une matiere noire comme de l'encre. Ce n'est point aux couleurs seules que ces changemens arrivent ; les mélanges mêmes produisent des effets tout différens, à l'insçu & contre la volonté de celui qui opere, quand il n'a pas eu soin de nettoyer parfaitement les vaisseaux dont il s'est déja servi, & quand sur-tout lorsqu'on a employé des vaisseaux de grais, on ne les change pas pour leur en substituer de neufs. Un peu de sel marin ou de sel ammoniac falsifie sur le champ l'eau-forte ; la plus petite portion d'un sel contraire empêche une opération que l'on a en vûe ; un sel alkali ou lixiviel, qui aura attiré la moindre portion d'acide de l'air, ce qui se fait d'une maniere imperceptible, n'est plus propre à être employé à la mercurification des Métaux, & à plusieurs autres opérations : si en faisant un essai il s'est attaché quelque portion de métal dans le mortier ou au marteau avec lequel on pulvérise la mine, un essayeur conçoit quelquefois des espérances chimériques, lorsque venant ensuite à préparer avec ces mêmes instrumens & vaisseaux, un échantillon d'une substance stérile, il le trouve riche par l'essai. Si en dégageant le soufre des Pyrites, je n'avois pas à chaque fois employé des cornues neuves, & même des récipients nouveaux, je me serois aisément trompé, ou du moins je n'aurois pas toujours pu observer avec assez d'exactitude les Pyrites qui sont arsénicales & celles qui ne le sont point ; car la portion d'arsénic que quelques-unes d'entre elles contiennent est quelquefois si petite qu'on ne peut point l'appercevoir sans casser les cornues & les récipients ; d'ailleurs les récipients ne perdent point aisément l'odeur désagréable que l'arsénic leur a une fois communiqué. Outre cela, sans cette précaution il m'eut été impossible de déterminer exactement le poids des matieres qui auroient passé dans le récipient, & de celles qui étoient restées dans la cornue, ce qui est cependant aussi nécessaire que d'observer leurs propriétés.

Enfin, dans toutes mes opérations j'ai eu soin de porter mes expériences avec la derniere exactitude, sur un journal destiné à cet usage, & de mettre des étiquettes sur les bouteilles, les boëtes & les capsules, où je conservois mes produits ; soit pour les examiner encore dans la suite, soit pour les retrouver quand je voulois répéter mes expériences, ou faire des nouvelles observations sur celles qui étoient déja faites : cette précaution étoit très-essentielle ; on ne peut jamais assez compter sur la fidélité de sa mémoire ; & pour établir des principes propres à entrer dans un système lié d'Histoire Naturelle, il est nécessaire de réunir sous un même point de vue tous les produits qu'on a obtenu & les expériences qu'on a faites. On est donc indispensablement obligé de tout observer & de ne rien jetter, attendu qu'il y a des produits & des résidus à qui le tems & les impressions de l'air font prendre des formes nouvelles, & qui par-là donnent matiere à de nouvelles observations & à des conséquences intéressantes ; mais quand même leurs formes ne changeroient pas, des expériences & des observations postérieures peuvent nous faire changer d'idées.

Il eſt certain que notre eſprit ſera toujours plus fécond, & nos réflexions ſeront plus juſtes quand nos ſens ſeront frappés par les objets mêmes, que ſi la mémoire ne nous en retraçoit qu'un foible ſouvenir. Au reſte, ma propre expérience m'a fait voir que pour ſe mettre en état d'écrire & de parler à fond ſur une matiere, on ne peut être trop exact ni trop minutieux dans la deſcription de ſes opérations : il eſt fâcheux après avoir répété ſans ſuccès une expérience de recourir à ſon journal & de s'appercevoir trop tard que l'on a omis quelque circonſtance, ſoit pour la durée, ſoit pour l'application, ſoit pour le degré du feu, ou du moins qu'on ne l'a point ſuffiſamment expliquée. C'eſt toujours avec ſuccès que je me ſuis ſervi du témoignage de tous mes ſens dans les opérations que j'ai eu occaſion de faire, & j'ai toujours mis en écrit ce qu'ils m'ont rapporté. Souvent même je porte l'attention juſqu'à remarquer qu'une choſe n'a aucun goût ou qu'elle n'a aucune odeur.

Quelquefois en ne travaillant uniquement que dans la vûe de chercher la vérité, on fait par hazard une découverte importante; il faut l'avoir éprouvé pour juger du chagrin d'un Chymiſte qui ne réuſſit point en répétant une expérience, faute d'avoir fait une deſcription claire de ſon premier procédé ; il ſe voit réduit à agir au hazard & à perdre ſon tems, ſans peut-être retrouver jamais ce qu'il a une fois négligé. Quant à la néceſſité de mettre des étiquettes ſur les produits que l'on a obtenus, on conçoit aiſément qu'il ne doit y avoir rien de plus diſgracieux que de ne pas retrouver une choſe quand on en a beſoin, pour vérifier les idées ſubſéquentes qui nous ſont venues à ſon ſujet ; rien de plus fâcheux que de ſe voir induit en erreur, ou du moins jetté dans le doute, par le défaut ou par l'obſcurité d'un étiquette, ou de ſe ſouvenir que l'on a rejetté comme inutile une choſe que l'on déſireroit avoir dans l'occaſion, & qu'on eſt obligé de faire de nouveau. Dans la Chymie , rien ne doit paroître mépriſable ; il n'y a point de *caput mortuum* ; il n'y a point de phlegme, dont on ne puiſſe encore tirer quelque utilité ; peut-être que la terre même que l'on appelle *maudite, ténébreuſe & épuiſée*, peut auſſi bien que ſon phlegme être quelquefois changée en un être *béni* & en *lumiere*. Par tout ce qui vient d'être dit, on voit que le meilleur parti qu'on ait à ſuivre, eſt de ne jamais abandonner un travail; de ne jamais ôter ſes mains d'une compoſition, ni ce qui ſeroit encore plus mal, de ne jamais porter un produit au fourneau, avant d'avoir mis en écrit dans ſon Journal tous les détails de l'opération que l'on vient de faire, afin que l'on puiſſe ſçavoir autant de fois qu'on le voudra ce que l'on a ſçu une fois.

En un mot ; c'eſt dans l'exacte obſervation des régles que je viens de ſpécifier & de quelques autres qui en réſultent, que conſiſte la méthode que j'ai ſuivie dans l'examen des Pyrites : je n'ai jamais cherché à faire de ce minéral autre choſe que ce qui a dû s'en produire naturellement. Ce ne ſont point les procédés; c'eſt la nature des choſes, & mes réflexions qui m'ont guidé dans mes opérations. Je n'ai point cherché de l'or, mais la vérité ; & quelquefois elle s'eſt préſentée à moi ſans la chercher. Toutes les différentes eſpeces de Pyrites ont été ſoumiſes à l'examen, je les ai fait

passer par tous les traitemens imaginables ; j'ai répété plusieurs expériences à différentes reprises : je ne me suis point occupé de projets pour réformer la Métallurgie ; mais j'ai indiqué les principes de l'art de la fonderie & la maniere de la pratiquer avec plus d'avantage. Je n'ai point perdu mon tems à nettoyer mes matras & mes vaisseaux ; ordinairement j'en ai employé de neufs pour chaque opération. Autant que mes facultés ont pu le permettre, je n'ai épargné aucune dépense dans cette recherche : j'ai voyagé & je me suis fait des correspondances & des connoissances pour prendre des informations. Enfin, je puis assurer que mon Journal ayant été dressé avec un soin extrême, je me trouve en état de rendre compte des moindres détails de toutes les opérations que j'ai faites.

Si, d'un côté, j'ai cru ne devoir épargner aucun soin ; il paroîtra peut-être, d'un autre, que j'ai porté l'attention jusqu'à l'excès, & que même souvent je me suis donné des peines inutiles : j'en conviendrai à certains égards ; & j'ai trouvé moi-même au bout de plusieurs opérations, que le charbon, les vaisseaux & le tems auroient pû être beaucoup mieux employés : mais quand une faute est faite chacun est plus habile que celui qui vient de la commettre ; & quand quelqu'un nous a indiqué une bonne route, on n'est point dans le cas de s'égarer. Il faut de plus considérer que les vérités négatives mêmes, ont leur utilité dans la Physique : en premier lieu, on peut assurer avec certitude qu'une chose n'est pas fondée ou qu'une autre n'a pas réussi ; le détail d'une expérience qui a manqué sert non-seulement à épargner des peines inutiles à ceux qui travailleront après nous, mais encore il sert à faire voir la fausseté des prétentions des gens à projets & des charlatans : en second lieu, il est certain que la comparaison de ce qui est vrai & de ce qui ne l'est pas, sert souvent à constater des idées qui paroissent encore douteuses, & quelquefois elle nous présente de nouvelles conséquences à tirer, qui peuvent devenir des principes ; c'est ce que nous devons chercher principalement dans toutes nos opérations. Il faut de plus considérer qu'il est quelquefois tout aussi impossible de deviner ce qui ne sera pas praticable, qu'il est rare que l'homme le plus éclairé puisse d'avance démontrer la possibilité des choses, parce que souvent elles réussissent contre toute attente : combien les propositions négatives ne nous auroient-elles pas fait faire de progrès dans l'alchymie, si les véritables possesseurs de la teinture avoient voulu nous indiquer fidélement & clairement les fausses routes qui ne menent point au but qu'on se propose ?

Je ne devrois point entretenir plus long-tems le lecteur de ces préliminaires ; mais encore faut-il que je lui donne en peu de mots une idée plus particuliere de tout mon travail. J'ai examiné environ soixante especes de Pyrites, & principalement celles de Freyberg, qui se tirent de la Mine appellée le *Serpent d'airain* ; celles de Pretschendorf qui est à une lieue & demie d'ici ; celles de Johann-Georgenstadt, dont on tire du soufre ; celles de Geyer ; celles de Halsbruck qui est dans notre voisinage, & que l'on rejette, à cause qu'elles tiennent de la nature du cobalt ou plutôt de l'arsénic ; celles de Braunsdorf qui est à une lieue d'ici, dans

lesquelles on trouve aussi de l'antimoine ; celles qui se trouvent à Toeplitz dans des couches d'une pierre calcaire blanche de la montagne de Schlosberg ; celles d'Altsattel en Bohême, qui ressemblent beaucoup à la terre martiale de Hesse : j'ai encore examiné la terre martiale de Hesse elle-même ; la Pyrite de Vernigerode, que l'on trouve dans les mines de cobalt du bas Hartz ; celle de Duben, qui se trouve dans une bruyere du côté de Wittenberg ; celle que l'on trouve à Eule derriere Prague ; celle d'Elterlein dans nos montagnes de Saxe ; celle de Radeberg à laquelle on attribue les Eaux Thermales, qui ont acquis de la célébrité depuis quelques années. J'ai aussi travaillé sur deux especes de Pyrites de Hongrie qui se trouvent dans le territoire de Temeswar. J'ai examiné la Pyrite en roignons qui se trouve à Franckenberg dans une pierre feuilletée ; celle de Schemnitz en Hongrie ; celle de Pesterwitz, proche de Dresde, qui se trouve dans du charbon de terre ; celle de Munzig près de Meissen, qui se trouve dans une pierre feuilletée : j'ai travaillé la mine de fer mêlée de Pyrite ; la mine de cuivre vitreuse de ce canton, c'est-à-dire, de Freyberg ; la Pyrite blanche ou le *mispikkel*, qui se trouve ici dans la mine des Vaches ; la Pyrite arsénicale de Scheibenberg, celle de Gold-cronach, de Hartzgerode, de Zellerfeld & de Rammelsberg, d'Ilmenau, de Stollberg ; celles de Falhun, de Salberg, de Néricia & de la Gothie occidentale en Suéde ; celle de Norwége, celle qui se trouve en Pologne dans les mines de sel gemme de Bochnia : des Pyrites arsénicales mêlées avec les mines d'étain & avec le cobalt, dont on tire le bleu de saffre, &c.

Voici de quelle maniere j'ai traité toutes ces différentes especes de Pyrites chacune en particulier : j'ai commencé par les examiner & par les comparer entr'elles par leur couleur, par leur densité, & par leur pesanteur spécifique : ensuite j'en ai dessiné moi-même les principales figures d'après nature ; parce que j'ai craint qu'un autre ne s'en acquittât pas d'une façon conforme à mes intentions ; & j'ai conservé les morceaux originaux, afin de pouvoir en tout tems vérifier l'exactitude de mes copies : j'ai exposé une certaine portion de chaque espece de Pyrite à l'action de l'air, afin de sçavoir celles qui en seroient dissoutes, & celles qui lui résisteroient : enfin, je les ai examinées par le moyen du feu, & j'ai tâché de découvrir ce qu'elles contenoient ; c'est dans ce dessein que je les ai mises en distillation dans la retorte : j'ai séparé soigneusement ce qui s'étoit sublimé, & par conséquent j'ai obtenu du soufre, de l'orpiment & de l'arsénic. Je me suis servi du fourneau d'essai pour m'assurer de l'argent qu'elles contenoient ; & j'ai employé le fourneau à vent pour trouver combien elles contenoient de cuivre & de fer : j'ai encore fait plusieurs tentatives pour en tirer de l'or : j'ai examiné les mêmes Pyrites à l'aide de l'aiman, non-seulement telles que la nature nous les offre, mais encore après les avoir grillées ou calcinées, & même après des calcinations faites à différens dégrés de feu.

Toutes ces Pyrites, tant crues que calcinées, ont passé par l'eau-forte & par l'eau régale, & dans ces opérations je me suis quelquefois apperçu d'une odeur tout-à-fait singuliere, je veux dire de l'odeur du foie de soufre : j'ai

j'ai filtré les diſſolutions, j'ai examiné les poudres qui ſont reſtées ſur les filtres, & en conſervant la moitié des diſſolutions après qu'elles s'étoient éclaircies; j'en ai précipité l'autre moitié par différens précipitans. J'ai enſuite ſoigneuſement examiné les précipités: tantôt je les ai mêlés avec de l'argent, tantôt avec du plomb, & enfin j'ai fait le départ des grains d'argent par le moyen de l'eau-forte. J'ai outre cela pris pour diſſolvans le vinaigre & l'eſprit de ſel ammoniac pour voir ſi en prenant une couleur verte, ils me découvriroient des parties cuivreuſes dans les Pyrites que j'examinois; enfin, j'ai employé des leſſives ou ſolutions alkalines auſſi-bien que des ſolutions de ſel marin & d'alun, j'y ai fait bouillir les Pyrites, enſuite je les ai diſtillées; le premier moyen étoit pour voir ſi le ſoufre ſe dégageroit de ſa terre métallique pour former du foie de ſoufre; le dernier étoit pour eſſayer ſi l'acide vitriolique attaqueroit le ſel marin, en dégageroit l'acide, & enfin ſi l'acide vitriolique ſe combineroit avec la terre alkaline du ſel marin, pour former ſoit du ſel d'epſom, ſoit un autre ſel, ſoit du ſel de Glauber, ce qui auroit confirmé ma conjecture ſur l'origine des fontaines ſalées, ameres & acidules; j'ai pris pour cela des Pyrites qui avoient de la diſpoſition à ſe vitrioliſer, telles que ſont celles du pays de Heſſe; j'ai auſſi mêlé dans cette même vûe les Pyrites avec les ſels que je viens de nommer, & ſur-tout avec du ſel marin, & je les ai expoſés enſuite pendant quelque tems à l'humidité de l'air.

Je n'ai point oublié non plus de combiner & de mêler les parties des Pyrites entr'elles ou avec d'autres corps, ou enfin de mêler la Pyrite entiere avec d'autres matieres; c'eſt ainſi que j'ai eſſayé de combiner le ſoufre & l'arſénic qui forment enſemble de l'orpiment ou arſénic jaune qui eſt produit par la plûpart des Pyrites, & j'ai tâché enſuite de démontrer (par la ſyntheſe) les parties conſtitutives de l'orpiment. Quoique je n'aie pas entrepris d'entrer dans les détails de l'Hiſtoire Naturelle du ſoufre & de ſes rapports avec les autres corps, je n'ai pourtant pas pu me diſpenſer de le traiter avec toutes ſortes de chaux métalliques, & avec d'autres eſpeces de terres; en effet, je ne pouvois point perdre de vûe l'augmentation d'argent qu'il m'avoit produit dans le plomb; d'ailleurs je ſouhaitois de connoître ſi le ſoufre étoit l'unique cauſe des effets que l'on voit produire à la Pyrite, où il eſt combiné avec une terre métallique qui eſt communément ferrugineuſe. Je ne m'en ſuis pas tenu-là: j'ai fait paſſer les réſidus ou le *caput mortuum* des Pyrites par la plûpart des opérations que j'avois faites ſur les Pyrites mêmes. Tantôt je les ai mêlés avec du ſel ammoniac, & j'ai obtenu les fleurs du ſafran de Mars; tantôt je les ai fait détonner avec du nitre dans un creuſet, afin de découvrir les différentes terres inflammables qu'elles pouvoient contenir. La difficulté de traiter la Pyrite au fourneau d'eſſai avec preſque toutes les eſpeces de terres & de pierres que j'ai pu me procurer, ne m'a point rebuté, & je me flatte d'avoir fait bien des découvertes qui non-ſeulement peuvent faire connoître la nature & les propriétés de la Pyrite, relativement à la fonte des mines, mais qui peut-être un jour pourront être d'une utilité encore plus réelle.

Comme je ne crois pas avoir rien omis d'essentiel dans la revûe générale que j'ai faite des Pyrites, je n'ai pas hésité de publier le présent Ouvrage, qui contient le résultat de mes expériences : je me suis proposé d'écrire avec simplicité ; j'ai par-tout choisi les termes & les expressions propres, & j'ai évité toute affectation dans le style : j'ai écrit avec clarté & avec autant d'ordre qu'a pû faire un homme distrait par beaucoup d'autres occupations ; j'ai établi des principes solides, & je n'ai suivi d'autres guides que la raison & l'expérience. Je n'ai rien avancé gratuitement. Je n'ai pas aisément ajouté foi aux autres ; j'ai tout examiné par moi-même, j'ai tout fait de mes propres mains ; j'ai plusieurs fois réitéré les mêmes expériences, & je n'ai point craint de salir mes mains dans les Mines ni de les bruler au feu. Quand j'envisage les peines que je me suis données, & que je les compare avec le peu d'étendue de l'ouvrage que je donne à présent au Public, je suis étonné d'avoir pu resserrer un si grand nombre de choses en si peu de mots. Si l'on trouve par-ci, par-là quelque chose à reprendre dans mon ouvrage, j'ose me flatter que souvent la faute ne sera pas tant de mon côté que de celui de mes Critiques ; si même mon Livre étoit en effet répréhensible en quelques endroits, je crois pouvoir dire qu'il y a peu d'Auteurs qui aient été plus heureux dans des ouvrages de Physique, ou même qui aient été dans la possibilité de mieux faire que moi : au reste, on peut être persuadé que non-seulement je m'occuperai toujours moi-même à corriger & à perfectionner mon travail, mais encore que je recevrai avec reconnoissance, les avis & les observations que l'on voudra bien me communiquer.

---

## *Explication de la Figure qui se trouve au Frontispice.*

Pour aider la mémoire qui s'attache plus facilement à des figures qu'à des lettres ; & pour inspirer à ceux qui n'ont pas encore de goût pour les choses dont nous traitons, sinon l'envie de travailler, du moins celle de lire, & pour satisfaire les personnes qui, soit faute de loisir, soit par paresse, souhaitent qu'on leur présente toutes les sciences, d'une maniere abrégée ; en tables & par extraits ; j'ai imaginé la Figure qui se trouve à la tête de mon livre : elle présente d'un coup d'œil l'Histoire de la Pyrite, c'est-à-dire, celles des principales substances que l'on en tire, & des effets quelle produit sous la terre. Quoique cette estampe soit fort intelligible par elle-même, & quoique la lecture de cet ouvrage doive la rendre encore plus claire, il s'y trouve pourtant certaines choses qui ne sont point entrées dans mon plan, & sur lesquelles il est à propos de dire un mot en passant : en effet, je n'avois ni le tems ni l'intention de traiter dans le corps de cet ouvrage, des volcans, du charbon de terre, du sel marin, du bitume de la mer, des eaux thermales, &c.

On y voit donc en premier lieu trois atteliers dans lesquels on tire du soufre, du vitriol & de l'arsénic ; ce sont les trois matieres principales qu'on obtient de la Pyrite, tant avec le concours de l'air, que sans son se-

cours. Dans l'attelier du ſoufre, on voit un long fourneau de réverbére, auquel ſont expoſées quelques cornues, dans leſquelles on a mis de la Pyrite jaunâtre, d'où l'on fait paſſer à la diſtillation le ſoufre qui eſt reçu dans des récipients de terre. Lorſque cette premiere opération eſt faite, on remet ce même ſoufre une ſeconde fois en diſtillation, ou, ce qui eſt la même choſe, on le purifie, enſuite on le jette dans de longs moules pour lui donner la forme de bâtons ou de canons; après quoi, l'on en remplit des barils pour le débit. Ces cornues ayant une ouverture par derriere, on en ôte le réſidu de la Pyrite, & on y en remet de nouvelles; on forme avec le réſidu que l'on ôte des cornues, un tas dans un endroit expoſé à l'air libre, c'eſt-là que la Pyrite prend un mouvement interne, par le moyen de l'air, de la pluye & du ſoleil; la nature des pierres, des ardoiſes, & des matieres graſſes & bitumineuſes qui n'ont pu en être ſéparées entierement, fait qu'elle commence à s'échauffer; par-là, non-ſeulement le ſoufre qui y eſt reſté eſt remis en action, & ſon acide agit ſur la terre métallique; mais encore il devient propre à ſe charger de l'acide de l'air; en un mot, il produit du vitriol.

Après que la vitrioliſation a continué à ſe faire pendant un an ou même pendant plus long-tems, on porte la Pyrite vitrioliſée dans l'attelier du vitriol, où on la fait bouillir avec de l'eau dans une chaudiere de plomb, afin d'en tirer le ſel vitriolique: lorſque la ſolution eſt réduite à la conſiſtence qui lui eſt néceſſaire pour qu'elle puiſſe ſe cryſtalliſer, on la ſoutiroit autrefois dans un auge à cire qui ſe trouvoit à côté de la chaudiere afin qu'elle s'y cryſtalliſât; & aujourd'hui on la fait d'abord couler tout doucement ſur un foyer long & large, que l'on appelle le *banc à cire*, afin qu'elle ſe cryſtalliſe dans le premier, & s'écoule dans la derniere; c'eſt ainſi que l'on obtient le vitriol; mais comme toute la ſubſtance vitriolique que la Pyrite contient ne ſe vitrioliſe point à la fois, parce que la pluye qui emporte toujours une partie du vitriol formé, & qui par conſéquent cauſeroit à la longue une trop grande perte, empêche d'en différer l'extraction, juſqu'à ce que tout ſe ſoit vitrioliſé, on remet la Pyrite dont on a déja extrait le vitriol en tas comme auparavant, & après avoir procédé comme la premiere fois, on répete toute l'opération autant de fois que l'on trouve que la Pyrite peut encore ſe charger de nouveau vitriol: on voit qu'il n'y a plus rien à eſpérer, lorſque le réſidu de la Pyrite eſt devenu tout-à-fait rouge; & c'eſt alors qu'on l'appelle *la tête-morte*, ou *le caput-mortuum*.

Dans l'attelier où l'on travaille l'arſénic, on apperçoit pareillement un long fourneau de réverbére garni de longs vaiſſeaux ſublimatoires, dans leſquels s'éleve l'arſénic qu'on nomme en Allemand *Giftmehl*, c'eſt-à-dire, arſénic en farine: cet arſénic ſe tire dans des fourneaux particuliers, de la Pyrite blanche, auſſi bien que du cobalt, qui ſert à faire le bleu de ſaffre; il eſt reçu dans de longs tuyaux ou cheminées, ou bien on l'apporte de quelque autre attelier des Mines, où on l'obtient accidentellement: c'eſt ainſi que dans nos cantons on en obtient dans les fonderies où l'on traite une mine d'étain, mêlée de Pyrite blanche; c'eſt de cette maniere que l'on obtient l'arſénic blanc ou cryſtallin. On ſuit le même

procédé pour faire l'arſénic jaune, excepté que pour lui donner une couleur qui tienne le milieu entre le jaune orangé & le jaune citron, il faut qu'il y ait déjà une petite portion de ſoufre ſoit dans la Pyrite ou dans la farine arſénicale avant la ſublimation, ou qu'on y joigne du ſoufre à deſſein. On fait la ſublimation de l'arſénic rouge ou réalgar dans des cornues ou dans des tuyaux de tôle.

On voit au bas de l'eſtampe un angar, ou une cabane placée au-deſſus de l'ouverture d'une bure ou d'un puits des Mines; & plus haut eſt l'entrée d'une galerie: plus haut encore ſe voit un puits avec un tourniquet, toutes ces choſes ont rapport au travail des Mines en général, & particulierement de celles où l'on cherche & exploite la Pyrite jaune auſſi bien que la Pyrite blanche.

L'entretien d'un marchand & d'un ouvrier des Mines, auſſi bien que les vaiſſeaux que j'ai repréſentés dans la même planche, indiquent le débit & le commerce qui ſe fait des ſubſtances minérales dont je viens de parler. Par le volcan, la trombe, & les bains ou eaux thermales, j'ai voulu préſenter au Lecteur, les phénomenes ſouterreins qui ſont dûs en grande partie à la Pyrite.

Pour ce qui regarde les tourbillons, les tournants d'eau, &c; il s'en trouve ordinairement dans le voiſinage des volcans; on a remarqué plus d'une fois que les grands embraſemens de l'Etna & du Véſuve, ont été accompagnés d'une agitation violente, & d'un flux & reflux de la mer extraordinaire; on en a vu ſur-tout un exemple dans le terrible embraſement qui arriva dans les années 1693 & 1694. Voyez les Obſervations de Boccone; comme les volcans ſe trouvent ordinairement ſur les bords & dans la milieu de la mer, & comme, ſuivant les *Mémoires de l'Académie royale des Sciences de Paris, année* 1708, on a vu s'en former de nouveaux dans la mer, dans le voiſinage de l'Iſle de Santorin; on peut en conclure que les eaux de la mer doivent y contribuer en quelque façon, comme on peut en juger par le ſel marin ammoniacal qui ſort de ces goufres de feu *. Il eſt encore plus certain que le charbon de terre & le bitume contribuent à la formation de ces volcans; parmi les ſubſtances minérales, ce ſont elles qui ont le plus de diſpoſition à s'embraſer. En effet, on voit dans nos pays que les Mines alumineuſes mêlées de matieres qui tiennent de la nature du charbon de terre & du bitume, prennent feu d'elles-mêmes. Comme l'eau de la mer contient une portion de ces mêmes matieres, il y a lieu de croire qu'elles ſont encore beaucoup plus abondantes dans les goufres profonds qui ſont au fond de la mer. Enfin, il eſt très-certain que la Pyrite ſulfureuſe ſe joint encore à toutes ces cauſes; ce minéral eſt compoſé du métal le plus inflammable qui eſt le fer, & du ſoufre qui doit certainement augmenter l'inflammabilité; auſſi voit-on que dans les laves ou matieres fondues que les volcans vomiſſent par leurs ouvertures, le fer & le ſoufre y dominent toujours; d'ailleurs on ſçait que le fer & le ſoufre s'enflamment très-aiſément lorſqu'on les humecte avec de l'eau.

* L'eau de la mer & ſon ſel, contribuent à augmenter la violence des exploſions & des éruptions des volcans. Voyez *Lehmann, Traité des Tremblemens de terre.*

A cette occasion, je ne puis me dispenser de donner les éloges qui sont dus à la sagacité de M. Lémery le pere, ni passer sous silence les expériences qu'il a faites pour expliquer les phénomenes dont je parle : ce sçavant Chymiste a tâché d'imiter en petit les embrasemens souterreins & les tremblemens de terre. Pour faire voir qu'un embrasement spontané peut s'opérer sans feu & par la seule combinaison de certaines matieres, c'est-à-dire, par des principes internes, il fit un mêlange de parties égales de limaille de fer & de soufre pulvérisé, il humecta ce mêlange avec de l'eau, & en fit une pâte ; cette masse étant exposée à l'air pendant deux ou trois heures seulement & sans feu, commence à s'échauffer sensiblement, elle se gonfle, & entre en fermentation ; cette fermentation fait que la masse se fend & se remplit de crevasses en plusieurs endroits ; il en sort des vapeurs qui sont simplement chaudes quand la matiere n'est qu'en très-petite quantité ; mais qui s'enflamment lorsqu'on a fait une masse de 30. ou 40. livres de ce mêlange.

C'est par cette expérience que M. Lémery prétend expliquer la cause des fameux embrasemens du Vésuve & de l'Etna ; il rend son sentiment très-probable par une autre expérience qu'il ajoute à la premiere : « J'ai mis, » dit-il, du même mêlange de limaille de fer & de soufre en différentes » quantités dans des pots hauts & étroits, ensorte que la matiere y a été » plus comprimée que dans les terrines ; il s'est fait aussi des fermentations » & des embrasemens plus forts, & la matiere s'étant élévée avec un peu » de violence, il en a rejailli une partie autour des pots.

» J'ai mis en été cinquante livres du même mêlange dans un grand » pot, j'ai placé le pot dans un creux que j'avois fait faire en terre à la » campagne ; je l'ai couvert d'un linge & ensuite de terre à la hauteur d'en» viron un pied ; j'apperçus huit ou neuf heures après que la terre se gon» floit, s'échauffoit & se crevassoit ; puis il en est sorti des vapeurs sulfu» reuses & chaudes, & ensuite quelques flammes qui ont élargi les ouver» tures, & qui ont répandu autour du lieu une poudre jaune & noire : » la terre a demeuré long-tems chaude ; je l'ai levée après qu'elle a été » refroidie, je n'ai trouvé dans le pot qu'une poudre noire & pesante, &c. » Cette opération réussit mieux en été qu'en hyver, à cause de la chaleur du » soleil qui excite un plus grand mouvement entre les parties insensibles du » fer & du soufre ». Voyez les *Mémoires de l'Académie royale des Sciences, année* 1700. *page* 131. & suivantes.

Après avoir rapporté cette expérience, M. Lémery répond à quelques objections qu'on auroit pu lui faire. En effet, comme les embrasemens souterreins ne peuvent pas se faire sans le concours de l'air, on pourroit d'abord lui demander comment l'air peut entrer dans l'intérieur des volcans ? On pourroit demander en second lieu comment les matieres qui forment le tonnerre & les éclairs, peuvent s'allumer dans les nuages qui ne sont composés que d'eau ? Quant à la premiere objection, on voit aisément que l'on peut y répondre, en disant que notre globe est rempli d'un grand nombre de fentes, de canaux & de crevasses, & que ces cavités sont pleines d'air, de même qu'il en est entouré de toutes parts. M. Lémery

tâche de lever la seconde difficulté par l'expérience, qui consiste à faire du vitriol de Mars avec l'acide vitriolique étendu d'eau & le fer, dans laquelle les vapeurs qui partent du matras, s'enflamment comme de l'esprit de vin lorsqu'on en approche une bougie allumée, & portent même la flamme jusqu'au fond du vaisseau, quoique les parties inflammables du soufre soient suffisamment enveloppées dans un fluide aqueux. Voyez les *Mémoires de l'Académie royale des Sciences, de l'annee* 1700. *page* 131. & suivantes.

Enfin, à l'égard des eaux thermales ou bains d'eaux chaudes, pour peu qu'on connoisse leur nature, je ne crois pas qu'on puisse douter qu'elles ne doivent en partie leur origine à la Pyrite sulfureuse & martiale : je dis en partie; car dans quelques-unes de ces eaux, & sur-tout dans celles que l'on appelle *acidules*, dans celles de Carlsbade en Bohême, &c. il domine un sel lixiviel & une terre calcaire, qui ne se trouvent dans aucune Pyrite du monde, & que probablement on doit attribuer si ce n'est au sel marin, du moins à la pierre calcaire; si ce n'est à la pierre calcaire, du moins au spath, qui est une espece de pierre calcaire; & sinon au spath, du moins à une espece de terre ou de pierre grasse, telle que celle dont est formée la terre calcaire alumineuse.

Personne n'ignore que ces eaux contiennent ordinairement quelque chose de vitriolique, qui, lorsqu'il n'est point altéré ou décomposé par un sel lixiviel abondant, se montre sous la forme d'un véritable vitriol, & dont l'acide lorsqu'il se décompose s'unit à l'alkali, & forme un sel de fontaine amer, tandis que sa base ou sa terre métallique se dépose sous la forme d'un ochre. Ne voit-on pas souvent du vrai soufre dans ces sources minérales, comme nous en avons un exemple frappant dans les eaux d'Aix-la-chapelle? On dira peut-être que le soufre peut fort bien se trouver sans Pyrite; mais il ne s'agit point du soufre tout seul; & je dis que le soufre, l'acide vitriolique & la terre ou l'ochre métallique sont des substances qui, lorsqu'elles se trouvent réunies ne peuvent venir que de la Pyrite, & nullement du charbon de terre & du bitume auxquels on pourroit être tenté de les attribuer avec quelque apparence de probabilité : je passe quant à présent sous silence quelques autres circonstances.

On voit donc dans cette planche du Frontispice, la représentation des atteliers où l'on tire du soufre, du vitriol & de l'arsénic; les embrasemens souterreins; les eaux chaudes ou thermales, & les trombes qui s'élevent sur la mer. Tous ces effets sont produits par la Pyrite: il eut peut-être encore été à propos d'ajouter à tout cela la représentation d'une fonderie dans laquelle se fait la fonte pour dégrossir les mines de cuivre & les réduire en matte, opération qui ne peut se faire qu'à l'aide de la Pyrite; mais elle a été omise; cependant on trouvera la description de ce travail, dans le Chapitre où je parlerai des usages de la Pyrite.

# CHAPITRE II.*

## *Du vrai nom de la Pyrite, & des différentes dénominations qui lui ont été données par les Auteurs.*

IL eſt très-peu néceſſaire d'entrer dans des détails étymologiques ſur les choſes qui ſont de pure ſpéculation ; rien n'eſt, par exemple, moins intéreſſant que de ſçavoir ſi le mot *Chymie* eſt dérivé du mot Grec χυμὸς, *ferment*, ou de χύω, *fondre* ; il eſt beaucoup plus important pour la connoiſſance des corps de la Nature d'expliquer avec ſoin leurs dénominations, afin de lever tous les doutes que l'on pourroit avoir à leur ſujet ; en effet, ſans cette précaution on ſeroit continuellement expoſé à tomber dans l'erreur & dans la confuſion : c'eſt ce qui eſt arrivé aux Auteurs qui ont traité de la Pyrite & de pluſieurs autres ſubſtances du règne minéral.

Quelle différence ne trouve-t-on pas entre les ſubſtances que l'on a appellées *Cadmia* ou *Cadmie* ? Je ne parle point ici du *Cadmia fornacum* ou de l'enduit qui s'attache aux parois intérieures des fourneaux où l'on traite certaines mines : cependant quelques Auteurs ont jugé à propos de l'appeller *Cadmia ferruginea.* Si l'on s'arrête ſimplement à la dénomination de *Cadmia foſſilis*, nous voyons qu'elle a été donnée tantôt à la calamine, tantôt au cobalt, dont on fait le bleu de ſaffre, tantôt à la Pyrite arſénicale que nous appellons *Miſppikkel* ; cependant il eſt certain que ces trois ſubſtances minérales différent beaucoup dans leurs propriétés, au point que quelqu'un qui trouveroit dans une formule de Médecine *Cadmia foſſilis*, ſans autre explication, pourroit en faire uſage ſans ſuccès, ou même avec beaucoup de danger, s'il venoit à prendre l'une de ces ſubſtances pour l'autre.

Il n'y a pas moins d'obſcurité dans le mot de *Pyrite* ; on verra par la ſuite à combien de ſubſtances différentes ce nom a été donné : en général, rien n'eſt plus propre à embarraſſer dans la Minéralogie que les dénominations ſynonymes, & ſouvent barbares, que l'on a données aux Minéraux ; elles varient preſque dans tous les endroits où l'on s'occupe du travail des mines ; cela donne lieu à des erreurs & à des mépriſes perpétuelles. Sans parler des dénominations arbitraires de Paracelſe & de Van-Helmont, je ſuis obligé de dire que je n'ai trouvé que très-peu de ſecours lorſque j'ai voulu débrouiller l'obſcurité qui étoit répandue ſur le ſujet que je traite dans les Livres qui parlent des Minéraux. Je vais cependant eſſayer à me tirer de ce cahos ; j'indiquerai le nom qui eſt propre à ce minéral, je rapporterai les ſynonymes, & je finirai par faire voir quelles ſont

* On a cru ne devoir donner ce Chapitre que par Extrait, mais on a ſcrupuleuſement traduit tout ce qui pouvoit être utile ou intéreſſant pour la Phyſique, l'Hiſtoire Naturelle, & la Chymie.

les ſubſtances auxquelles on donne communément les mêmes noms qu'à la Pyrite.

Son nom le plus ancien eſt *Pyrites*, Πυρίτης; les Grecs l'ont donné à ce minéral dès qu'ils ont commencé à le connoître & à en parler dans leurs Ecrits; ce mot eſt un adjectif ou une épithete qui ſignifie *igneus* ou *ignifer*, & qui indique une ſubſtance qui produit du feu; pour abréger on omet d'y joindre le ſubſtantif λίθος, *Lapis*, c'eſt de la même façon que Geſner, dans ſon Traité *de Figuris lapidum*, explique le mot Χαλκίτης, *id eſt*, λίθος, *Lapis ærarius*; il y a encore un grand nombre d'exemples qui prouvent que les Grecs faiſoient uſage de cette façon de s'exprimer.

Un avantage de la Pyrite, c'eſt que du moins la dénomination qui lui eſt échue en partage eſt relative à ſes propriétés, puiſqu'elle renferme le ſoufre, qui eſt une des ſubſtances les plus inflammables de la nature; joint à ce que la Pyrite donne des étincelles lorſqu'on la frappe avec l'acier, ce qui fait qu'autrefois on s'en ſervoit comme on fait aujourd'hui des pierres à fuſil pour en garnir les carabines & les mouſquets. Outre cela, comme on l'a déjà fait remarquer dans le Chapitre qui précéde, la Pyrite eſt la cauſe des volcans, des embraſemens ſouterreins, de la chaleur des eaux thermales, &c.

Le nom Allemand de la Pyrite eſt *Kieſſ*, cependant on ne donne point par-tout le nom de Pyrite à ce qui le mérite: c'eſt ainſi qu'ici, (à Freyberg en Miſnie,) on donne le nom de *Mine de cuivre* à la Pyrite qui contient du cuivre, & le nom de *Miſpikkel* à la Pyrite blanche; au lieu qu'au Hartz on appelle *Kieſſ* ou *Pyrite cuivreuſe* une mine de cuivre très-riche.

Le mot *Marcaſſita*, marcaſſite, que l'on a donné très-fréquemment à la Pyrite, eſt dû aux Arabes qui l'ont fait paſſer juſqu'à nous; on le dérive du mot Hébreu *marak*, *flaveſcere* ou *expolivit*, *terſit*, ou de *morika*, rouille, ou de *markah*, *gluten*; quoi qu'il en ſoit de ces différentes étymologies, il paroît qu'on eſt aſſez généralement convenu de donner le nom de *Marcaſſite* à la Pyrite lorſquelle eſt anguleuſe, cryſtalliſée & compoſée de cubes ou de facettes luiſantes; quoique dans le fond elle ne différe aucunement de la Pyrite ordinaire pour les ſubſtances qui entrent dans ſa compoſition. En effet, la différence qui ſe trouve dans la configuration des Pyrites n'eſt dûe qu'à de purs accidens, comme je compte le prouver dans la ſuite. Ainſi *Marcaſſite* & *Pyrite* ſont abſolument la même choſe. Cependant bien des Auteurs ont fort embrouillé la matiere par l'uſage impropre qu'ils ont fait du mot de *Marcaſſite*, auſſi-bien que de celui de *Pyrite*: c'eſt ainſi qu'ils ont nommé le biſmuth *Pyrites cinereus*, ou *Marcaſſita plumbea*; & ils ont déſigné le régule d'antimoine par *Marcaſſita alba*, quoique la Pyrite ou la vraie Marcaſſite différe eſſentiellement de ces deux demi-métaux. Non contens de cela, d'autres ont diſtingué quatre eſpeces de biſmuth ou de marcaſſite; ſçavoir, *Alpudradic*, *Doropel*, *Hager al margaſita*, & *Laridach*. Cependant il n'y a qu'une ſeule eſpece de biſmuth, de même qu'il n'y a qu'une eſpece de régule d'antimoine. Enfin, quelques-uns ont pouſſé l'extravagance juſqu'à vouloir mettre de la différence entre *marcaſſita* & *marckaſita*.

Les

Les Alchymistes ont aussi fait usage du mot de *Marcassite*, & comme leur coutume est de jetter de la confusion & de défigurer à dessein les Langues, ils ne se sont point oubliés dans cette occasion. Le Trévisan dit avoir travaillé sur toutes les Marcassites sans avoir rien trouvé ; ce qui ne prouve point qu'il n'y ait rien à y chercher, sur-tout puisqu'il est dit dans un Traité *de Marchassita* inséré dans le volume III^e. du *Theatrum Chymicum*, pag. 161, *que l'on peut tirer de la Marcassite un élixir propre pour teindre en blanc*. L'Auteur de l'*Aurea catena Homeri*, entend quatre choses par Marcassite ; sçavoir le bismuth, le régule d'antimoine, le zinc, & même l'arsénic ; il étend même cette dénomination à des substances inconnues qu'il appelle *Marcassites d'or*, *Marcassites d'argent*, *de fer*, *de cuivre*, &c. L'Auteur anonyme d'un Ouvrage qui a pour titre, *dernier Testament*, distingue la marcassite d'or, de celle d'argent : par la premiere, il entend le zinc, parce qu'il jaunit le cuivre ; par la seconde, il désigne le bismuth, parce qu'il rend le cuivre jaune blanc comme de l'argent. Paracelse distingue les Marcassites en blanches & en jaunes, par où il entend probablement la Pyrite ; mais dans ce sens il a tort de les appeller des *corps imparfaits*, vû qu'ils contiennent du fer & du cuivre, qui sont de vrais métaux. L'Auteur anonyme du Livre qui a pour titre, *Tractatus aureus de lapide Philosophorum*, inséré dans le volume II. du *Theatrum Chymicum*, en examinant la question, si l'on peut faire la pierre philosophale avec les *Minéraux moyens*, cite pour exemple, outre l'antimoine & la magnésie, la Marcassite à laquelle il attribue de n'être point fusible, à cause de sa partie terreuse & grossiere, ce qui n'est point applicable à l'antimoine ; je croirois plutôt que cet Auteur a eu en vûe la Pyrite blanche ou arsénicale, attendu qu'elle contient une substance semi-métallique & mercurielle : l'arsénic n'a-t'il pas des propriétés semi-métalliques & semi-mercurielles ? Il me semble que Marcolis se trahit lui-même, quelque masque qu'il ait pris pour se déguiser. En un mot, lorsque les Alchymistes parlent de Marcassite, le pauvre Minéralogiste est entierement dérouté, sur-tout lorsqu'il l'entend nommer *Electrum minerale immaturum*, & désigner par tant d'autres noms ridicules & entierement étrangers à l'Histoire Naturelle.

Si l'on consulte la plûpart des Ouvrages des Naturalistes & les Dictionnaires, on ne trouve qu'obscurité & contradictions. En ouvrant le *Dictionnaire des Drogues simples* de Lémery, on trouve un détail très-peu satisfaisant sur les Marcassites d'or, d'argent & de cuivre ; & l'on voit que l'on comprend sous cette dénomination toutes les pierres chargées de métaux : on n'a pas lieu d'être plus satisfait de ce qu'on trouve dans le *Dictionnaire des Drogues* de Pomet.

On peut en dire tout autant du nom de *Magnesia*, dont nous voyons que quelques Auteurs se sont servis pour désigner la Pyrite ; cependant il n'y a gueres d'analogie entre cette substance & l'aiman (*Magnes*) qui est une mine de fer propre à attirer ce métal. Il y a tout lieu de croire qu'on a voulu se servir du mot *Magnesia*, pour marquer une substance qui, semblable à l'aiman, en attire une autre, avec qui elle a de l'affinité, & la dégage de celles avec lesquelles elle peut se trouver mêlée. C'est

pour cela qu'elle est appellée *Terra sitiens*. Voyez le vol. IV. du *Theatrum Chymic. page* 868. Au reste, le nom de *Magnésie* a été donné non-seulement par plusieurs Alchymistes à la Pyrite ; Flamel l'appelle *Magnesiam Pyritem Achaiæ. ibid. vol. I. page* 852 ; elle est encore désignée sous ce nom dans plusieurs livres de Physique : c'est ainsi que l'on trouve que la terre martiale de Hesse, a été nommée *Magnesia vitriolata*, à cause de la facilité qu'elle a à se décomposer à l'air. Voyez *Bohnii Dissertat. Chym. IV. page* 108. Cependant on est accoutumé à attacher une signification toute différente parmi nous au mot *Magnésie* : dans les Verreries, on entend par-là une substance d'un gris noirâtre, striée comme l'antimoine, ferrugineuse, qui est, dit-on, propre à donner au verre, quand il tire sur le bleu ou sur le verd, une couleur claire & transparente, comme celle du crystal, elle est comme le savon du verre : on la trouve en beaucoup d'endroits d'Allemagne où on la nomme *Braunstein*, pierre brune ; il s'en trouve aussi dans la Saxe, en Toscane, en Piémont & en Angleterre. Voyez *l'Art de la Verrerie de Kunckel*. Quand on en a mêlé une trop grande quantité dans la fritte du verre, ou quand le verre n'a point été tenu assez long-tems en fusion pour avoir le tems de s'éclaircir, il devient brun ou d'un jaune de Topase & même noirâtre ; mais lorsqu'on n'y a point mêlé de Magnésie, ou qu'on y en a mêlé trop peu, il devient trop blanc & trop glacé ; différence que l'on remarque sur le champ entre le verre de Bohême & celui de Venise. Les Potiers de terre se servent de cette même substance minérale pour donner un vernis ou une couverte noire à leurs poteries ; les Italiens la nomment *Manganèse* ; quelques Auteurs François, tels que Pomet & Furetiere ont prétendu que c'étoit la même chose que le *Périgueux*, qui est une pierre noire comme du charbon, ou que le saffre ou bleu d'émail. Cette substance n'est dans le fond qu'une mine de fer, mais qui ne donne qu'une très-petite quantité d'un très-mauvais fer, à cause des matieres étrangeres avec lesquelles il est mêlé. J'ai reçu de Styrie un échantillon d'un minéral gris, merde-d'oye, plein de gerçures, & d'un tissu semblable à l'amiante, qui ne ressemble point du tout à la *Magnésie* ou *Manganèse* des Verriers & des Potiers, & que cependant on nomme *Magnesia* dans ce pays ; peut-être que ce nom lui a été donné parce qu'il se trouve dans le voisinage de la mine de fer, de même que la Magnésie véritable, & même c'étoit un filet de mine de fer qui formoit la liziere ou l'enveloppe de l'échantillon qui m'a été donné ; peut-être aussi est-ce à cause de la petite portion de fer que ce minéral contient, comme je puis en juger par la scorie noire comme du charbon qu'il forme. Ce minéral de Styrie ressemble beaucoup à une substance qui se trouve dans nos cantons à Munzig dans la mine de *Wildenmann*, par sa couleur, son tissu, par la couleur noire qu'elle prend par la fusion, & par le voisinage du fer où elle se trouve, comme je suis en état de le prouver.

Si on cherche chez les Alchymistes ce qu'ils entendent par *Magnesia*, on ne sçait comment se tirer de la confusion où ils jettent. Bulandus dans son *Lexicon Alchymicum*, dit que la *Magnésie* est la même chose que la *Marcassite* qui se combine avec le Mercure, & forme avec lui une masse blanche

& cassante ; plus loin, il dit que c'est la matiere de la pierre philosophale ; ailleurs, que c'est *l'eau mêlée, congelée dans l'air, qui résiste au feu, & la terre de la pierre.* Dans un autre endroit, il dit que c'est une pierre qui a la force de la Marcassite, ou une pierre semblable à l'hématite ; enfin, il l'appelle *Bismuth* ou *Mine morte.* Il est aisé de deviner que c'est le Bismuth qu'il veut désigner ; & Basile Valentin, ou plutôt Elias Montanus, regarde la magnésie & le bismuth comme une même chose ; mais *Flamel* dans ses notes, dit, que la magnésie & l'antimoine sont une même substance. Voyez *Theatrum Chymic. vol. I. page* 852. L'Auteur qui s'est caché sous le nom d'*Orthomont* dans son *Astrum solis*, appelle la Magnésie *Wismuthum Saturninum*, & a peut-être en vûe l'antimoine, parce qu'il est propre à noircir les cheveux; mais il l'appelle *Plumbago*, en Allemand *Bleyschweif*, qui est une mine de plomb arsénicale qui se trouve très-souvent avec la galene ou mine de plomb; substance qui est très-connue dans ce pays-ci, mais où il ne se trouve rien moins que de l'antimoine. La Baronne de Clermont, qui étoit une vraie Adepte, morte depuis 9. ans, appelle *Magnésie*, la matiere crue & *Asnop*; elle doit, dit-elle, être purifiée jusqu'au plus haut degré: mais je ne sçais si elle entend par-là le Bismuth ou une pierre beaucoup plus précieuse. Flamel appelle le Mercure *Magnésie*, soit celui qui est tiré du cinnabre, soit celui qui est tiré du cuivre. Voyez *Theatrum Chymic. vol. I. page* 852. L'Auteur des 79. Merveilles, prétend que la *Magnesia* est dans tous les métaux si sensible aux changemens de l'air, qu'on pourroit à juste titre l'appeller *Pierre du tems.* Parmi les Alchymistes, il y en a d'autres qui entendent par magnésie, une substance faite par art ; ainsi le *Turba Philosophorum*, dit que la magnésie est un corps composé de plusieurs autres. Isaac le Hollandois, dit qu'après que les matieres ont été amalgamées, on appelle ce mêlange *Terra Magnesia.* Arnauld de Villeneuve, dit qu'après la coction, on l'appelle *Magnesia Ludus puerorum.* La magnésie est le mêlange entier d'où se tire notre humide qui est le vrai argent vif. Roquetaillade, dit : Notre pierre s'appelle *Saturne* dans la putréfaction, & *Magnesia* après la putréfaction. Le *Lilium de Spinis*, dit qu'il y en a deux ; sçavoir de l'ame & de l'esprit, & que le troisiéme s'appelle *Mort, noirceur, ténèbre, & Magnésie.* Voyez *Theatrum Chymic. vol. IV. page* 813, 816, 820, 824, 858, 868. Pour le désigner d'une maniere encore plus expressive, on dit que c'est une terre affamée ; mais la dénomination de *Magnesia Marcassita* ne peut jetter aucun jour sur ces incertitudes, si l'on veut dire que de la Marcassite, on tire une substance qui serve d'aiman ou de magnétisme à l'or astral.

Un ami me pria un jour de lui procurer une Pyrite qui se trouvoit, disoit-il, dans les Eaux thermales de Wolkenstein, que, selon lui, les ouvriers des mines appelloient *Magnesia Marcassita*, & dont les autres noms étoient *Marcassita plumbea, Bismuthum plumbeum, sive Saturninum, Marcassita Pedemontana*; il disoit qu'elle étoit striée & par aiguilles, comme l'antimoine, de différentes couleurs comme l'arc-en-ciel, ajoûtant qu'il en avoit eu de semblable qui venoit des mines de fer de Transylvanie, que les Mineurs appelloient le *Mangeur de fer*, & qui ressembloit presque à une mine de Bismuth, excepté qu'elle étoit plus bleuâtre & d'une couleur

plus foncée. Quelque ressemblance que j'apperçusse entre ce qu'on me demandoit, & quelques substances que je trouvai, quelque Auteur que je consultasse, jamais je ne pus parvenir à sçavoir ce que mon ami m'avoit demandé : je cite ce fait comme une preuve de l'obscurité qui regne dans les ouvrages de Minéralogie.

En parlant des différentes significations de la *Magnésie*, je ne puis pas omettre la poudre médicinale à qui on donne ce nom, & qui se tire de l'eau-mere du salpêtre : elle nous est venue d'Italie sous le nom de *Polvere albo Romano*, & elle est connue parmi nous sous le nom de *Magnésie blanche*. Je ne connois point d'autres substances à qui on donne ce nom. J'ai rapporté ce qui précéde, afin de faire connoître comment ce nom s'est glissé dans l'Histoire de la Pyrite, qui par la facilité avec laquelle quelques-unes attirent l'humidité de l'air, peut assez justement être appellée *Magnésie;* à moins que dans l'origine, ce nom ne lui soit venu du lieu où elle s'est trouvée, &c.

Quelques Naturalistes ont cru que la Pyrite étoit du cuivre jaune fossile, *Aurichalcum fossile*, dont Cœsius dit, qu'il y a des montagnes entieres dans les Indes occidentales ; Aldrovandi, qui n'a ordinairement jamais plus de raison que lorsqu'il ne dit rien, est aussi tombé dans une erreur aussi grossiere, aussi bien qu'Agricola qui n'a fait en cela que copier les Fables ridicules de Pline. Il est impardonnable à des Auteurs d'écrire de pareilles absurdités sur des substances qu'ils ont perpétuellement sous les yeux. Si en Amérique il se fût trouvé réellement du cuivre jaune tout formé, *Cæsius* eut aisément pu faire la question, pourquoi les Espagnols ne le fondoient point.

Les noms de *Lapis igniarius*, de *Lapis Luminis*, ont aussi été donnés à la Pyrite ; dénominations qui lui conviennent assez à cause des étincelles qui en partent lorsqu'on la frappe avec l'acier, & par la matiere inflammable qu'elle contient, tant à raison du fer qui fait sa base & qui est le plus inflammable des métaux, comme le prouve sa détonation avec le nitre dans la préparation du régule d'antimoine martial, quà raison du soufre qui y est en abondance. Voici les expériences que j'ai faites sur les Pyrites en les frappant avec le briquet, & j'y ai trouvé ces différences. Celles qui contenoient beaucoup de cuivre, comme 20, 30 ou 40 livres au quintal, donnoient le moins d'étincelles ; les Pyrites martiales, quand elles ne sont point mêlées de cuivre, sont celles qui en donnent le plus : les Pyrites sulfureuses n'en donnent pas tant que celles qui sont métalliques ; la Pyrite blanche ou le *mispikkel*, qui ne contient point de soufre, mais qui a en sa place une substance arsénicale, donne aussi des étincelles, mais non avec la même force qu'une Pyrite sulfureuse, parce que le soufre y manque, & parce que l'arsénic qui y met obstacle, & qui est étranger s'y trouve. Le métal lui-même ne contribue point tant à cet effet que la terre métallique qui est dure ; c'est la premiere terre de Bécher. Voilà pourquoi toutes les pierres dures & compactes, telles que le Jaspe & la Calcédoine ont cette même propriété, quoiqu'on n'y trouve ni métal ni soufre. Mais en faisant ces expériences de comparaison, il faut examiner attentivement l'intérieur, de

l'échantillon de Pyrite qu'on veut éprouver avec le briquet : les morceaux qui se divisent aisément, ou qui sont entremêlés d'une roche spathique & peu compacte qu'on a quelquefois beaucoup de peine à appercevoir, ne présentent point assez de résistance à l'acier, & se brisent avant de donner des étincelles, quelque parfaite que soit la combinaison de la Pyrite qui y est mêlée ; au lieu que cet effet se produit très-surement lorsque toutes les parties de l'échantillon sont étroitement liées ; ce qui arriveroit quand même il n'y auroit point de Pyrite : il faut aussi pour cela observer de frapper un coup sec & prompt.

La Pyrite a été quelquefois aussi nommée *Pierre de carabine*, parce qu'on en mettoit autrefois sur ces sortes d'armes, mais elle a fait place aux pierres à fusils, cailloux & agates dont on se sert aujourd'hui avec succès, & qu'il ne faut point confondre avec la Pyrite, comme M. *Stahl* dans son Traité du soufre, le raconte d'un homme qui avoit lu quelque part un secret pour rendre rouges les *Pierres de carabines*, ne sçachant point que c'étoit la Pyrite qu'on avoit voulu désigner sous ce nom : il prit des pierres à fusil qu'il calcina sans succès au fourneau de réverbére, & il fut très-honteux de sa méprise lorsque M. Stahl la lui eût fait connoître. Voyez *Stahl, Traité du soufre.*

Ceci me rappelle les *Pierres à feu*, dont parle le *petit Paysan*, qui prétend qu'il faut en mêler *avec de la rouille de fer & de l'aigle rouge fixé pour rendre plus éclatante la doublure verte de son habit gris.* Il y a tout lieu de croire que ce n'est point la pierre à fusil qu'il entend par-là : je n'oserois pas non plus décider que ce soit la Pyrite, quoique la blanche & la jaune renferment beaucoup de vertus. Je crois que la Pyrite sulfureuse n'est point celle dont il s'agit, & je serois assez tenté de me décider pour la blanche, à cause de sa partie arsénicale, & par conséquent mercurielle. Peut-être aussi que c'est à une autre substance inconnue que cet ouvrage attribue ces vertus.

Le nom de *Pierre martiale* a été aussi donné à la Pyrite, & c'est avec assez de raison, puisque le fer en fait la base.

On peut en dire autant de la dénomination de *Lapis Hephæstius*, ou pierre de Vulcain, ou de *lapis Hypestionius*, qui peut très-bien s'appliquer à la Pyrite, attendu qu'elle sert d'aliment au feu, comme nous en avons des exemples dans le mont Hecla, le mont Etna, le Vésuve, &c. Mais il paroit que l'on ne peut aisément déterminer la substance qu'on a voulu désigner par *Hephæstites*, & peut-être même que ceux qui ont employé ce mot, n'en ont point connu la signification. Pline, & Gesner d'après lui, disent que c'est une substance minérale, qui est comme polie, & qui a la figure d'un miroir concave, dans laquelle non-seulement on peut se mirer, mais encore au moyen de laquelle on peut allumer de la paille, du soufre & d'autres matieres inflammables ; peut-être que ce n'est autre chose que ces petits plats concaves que l'on trouve avec les urnes sépulchrales des Anciens, & que l'on ne peut pas plus regarder comme des corps formés par la nature, que les prétendues pierres de foudre comme des corps formés dans l'air. Je ne comprends point comment Gesner a pu mettre le crystal dans ce nombre, à moins qu'il n'eut été poli par la main des hommes. Agricola

place l'Hephæſtite parmi les pierres dures & tranſparentes, qui prennent un poli merveilleux; & qui par conſéquent font le miroir. Il n'exiſte point de pierre de cette eſpece, à qui on puiſſe donner le nom de Pyrite, & qui ait les propriétés que Geſner attribue à *l'Hephæſtite*.

On trouve quelquefois la Pyrite déſignée ſous le nom de *Siderites*, qui eſt dérivé du mot grec σίδηρος, fer, ce nom lui convient très-bien à cauſe que ce métal fait avec le ſoufre la baſe de ce minéral.

Les anciens Naturaliſtes l'ont encore appellée *Pyrobolus*, *Pyrobus*, *Pyrimachus*. Ces noms peuvent lui être appliqués à cauſe des matieres inflammables que la Pyrite contient. Geſner dit, que par *Othonna*, on déſignoit une ſubſtance minérale, dont la couleur eſt ſemblable à celle du cuivre, & qui ſe trouvoit en Egypte; on pourroit la regarder comme une Pyrite, auſſi bien que le *Lapis Luminis* d'Aldrovandi, & le *Pyrimachus* d'Ariſtote. Je ne déciderai point ſi ce mot vient d'*Othan*, oiſeau, à cauſe de la partie volatile & mercurielle qui y eſt contenue.

*Pierre atramentaire*, eſt encore un des noms qui ſe préſentent dans l'Hiſtoire Naturelle de la Pyrite; mais ce mot n'a point toujours été pris dans un même ſens. Il nous eſt inconnu ici à Freyberg; mais il paroît qu'il eſt encore en uſage au Hartz, d'où l'on m'a envoyé une ſubſtance ſous ce nom; elle étoit brune, ſemblable à une pierre au coup d'œil & au toucher, mais ce n'en eſt point une, & on doit la regarder comme une terre vitriolique qui étoit devenue compacte, mais qui perdit entierement ſa liaiſon dans l'eau, & donnoit du vitriol, comme j'aurai occaſion de le dire en parlant du vitriol. A la bonne heure; cette deſcription s'accorde avec celle de Dioſcoride & de Galien, mais je ne ſçais point ſi l'on n'auroit pas plus de raiſon d'appeller la Pyrite jaunâtre ou ſulfureuſe *Pierre atramentaire*; il me paroît que la Pyrite qui donne le vitriol n'en differe aucunement. C'eſt aſſez mal-à-propos qu'on a nommé la Pyrite *corail*, ce nom ne peut lui avoir été donné qu'à cauſe de ſa couleur rouge, mais cette couleur vient de la terre dans laquelle la Pyrite martiale ſe trouve quelquefois, ou elle ne la prend qu'après avoir paſſé par le feu. Le Jaſpe que nous nommons *Pierre de corail* dans ce pays, à cauſe de ſes ondulations, eſt une pierre cornée (*Hornſtein*) dont il n'eſt point queſtion à préſent. Le nom de *urius* vient d'*urere* brûler, c'eſt le même que le *lapis igniarius*.

*Chalcopyrites*, eſt une dénomination qui convient très-bien à la Pyrite cuivreuſe, elle peut ſervir à la diſtinguer de la Pyrite martiale *Sideropyrites*, & de la Pyrite blanche ou arſénicale. Mais je ne puis deviner ce qui a pu engager *Syneſius* à donner ce nom au plomb, à moins que cela ne vienne d'une fantaiſie pareille à celles auxquelles les Alchymiſtes ſont ſujets.

Par le *lapis aſſius*, ou, comme Agricola l'écrit, *Aſiæ lapis* ou *lapis ex Aſia ubi naſcitur ſarcophagus*, c'eſt-à-dire, d'où l'on tire une ſubſtance qui mange les chairs; quelques Auteurs entendent l'alun; mais on a bien pu déſigner ſous ce nom la Pyrite qui ſe vitrioliſe, vû que le vitriol a, auſſi bien que l'alun, la propriété de ronger les chairs; & ils ſe trouvent volontiers enſemble: d'ailleurs on ne peut gueres s'en rapporter ni aux livres, ni aux rêveries des Alchymiſtes.

Je ne m'arrêterai point à rapporter les noms que l'on donne aux Pyrites dans les différens pays, ils varient quelquefois d'un village à l'autre: c'eſt ainſi que j'ai reçu de Hongrie une ſubſtance qu'on appelloit *Gelſſt*, qui étoit de la Pyrite dans une pierre cornée ; ce que l'on nomme *Hiecken*, ſont des petits grains de Pyrites répandus dans de l'ardoiſe que l'on trouve dans les mines de Mannsfeld. Suivant Scheuchzer, en Suiſſe on nomme *Pierres rayonnées* (*Strahlſtein*) les Pyrites en globules, peut-être eſt-ce à cauſe de la figure qu'elles ont à l'intérieur, ou parce qu'on s'eſt imaginé qu'elles étoient tombées avec le tonnerre.

Malgré tout cela, les noms de *Pyrite* & de *Marcaſſite*, ſont ceux que l'on emploie le plus communément pour déſigner le minéral dont nous parlons. Tout ce qui a été dit dans ce Chapitre, prouvera l'obſcurité qui s'eſt introduite dans l'Hiſtoire Naturelle, par les idées romaneſques & alembiquées des Alchymiſtes, &c.

# CHAPITRE III.

## *Sur les différentes eſpeces de Pyrites.*

Il ſembleroit d'abord qu'avant de parler des différentes eſpeces de Pyrites, je devrois commencer par donner une idée générale de ce minéral ; mais on ne pourra s'en former une idée parfaite & diſtincte, qu'après avoir lû toutes les recherches que je me ſuis propoſé de faire ; c'eſt alors qu'on connoitra cette ſubſtance ſans avoir beſoin d'une définition, & l'on pourra dire comment ſes différentes eſpeces, ſe diſtinguent les unes des autres, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur : cependant il eſt à propos que je commence par donner ici une courte deſcription du minéral dont je vais traiter. Ceux qui ont coutume de s'attacher avec ſcrupule aux regles de la Philoſophie ſpéculative, ne la trouveront peut-être pas aſſez exacte, mais j'avoue que ce n'eſt point leur ſuffrage que j'ambitionne ; il me ſuffit de pouvoir aſſurer qu'elle ne contiendra rien qui ne ſoit conforme à la vérité. J'entens donc, & l'on doit entendre par le mot Pyrite, une mine ou un minéral, tantôt d'un blanc griſâtre, tantôt d'un jaune tirant ſur le gris, tantôt d'un jaune ſemblable à celui du cuivre jaune ; ou pour m'expliquer plus clairement, c'eſt une mine ou un minéral ou blanc ou jaunâtre, ou parfaitement jaune. Il a conſtamment pour baſe : 1°. Une terre métallique, je veux dire une terre ferrugineuſe : 2°. Une ſubſtance volatile, qui, ordinairement eſt du ſoufre, quelquefois de l'arſénic, quelquefois l'une & l'autre à la fois ; il contient accidentellement du cuivre qui n'eſt jamais ſans une petite portion d'argent, qui, lui-même renferme quelquefois un peu d'or. Ce minéral, comme ſubſtance métallique, procure différens avantages, ſoit par le cuivre qu'on en retire ; ſoit en facilitant la formation de la matte dans la fonte des mines ; ſoit en donnant du moins du ſoufre, de l'arſénic & de l'orpiment ; ſoit enfin en produiſant du vitriol.

On peut regarder cette description comme le précis de la Pyritologie. Elle comprend tant de choses importantes, que malgré l'étendue de mon ouvrage, je suis fort éloigné de croire que je les aie toutes développées comme elles le méritent. Une seule des opérations ou des vérités que renferme le précis que je viens de donner, m'a souvent couté plus de tems que la composition entiere de mon ouvrage. Il est aisé d'écrire, mais il est difficile de travailler & d'examiner; on dit quelquefois en un seul mot, & en une seule ligne, des choses sur lesquelles on a été obligé de méditer très-long-tems.

Je ne parlerai point quant à présent des questions que l'on pourroit agiter sur la distinction entre les principes essentiels & constituants, & entre les parties purement accidentelles de la Pyrite: on verra dans le cours de cet ouvrage que le fer & le soufre, aussi bien que le fer & l'arsénic, sont des parties constituantes & essentielles du premier ordre; que le cuivre n'est qu'une partie accidentelle, ou n'est tout au plus qu'une partie essentielle du second ordre; que ce n'est que par accident que la Pyrite contient de l'argent; que c'est par un accident encore plus rare, qu'il s'y trouve de l'or; & que le vitriol enfin n'est pas une partie constituante de la Pyrite, mais une substance formée par la combinaison de quelques parties de ce minéral. Je commencerai par examiner les différentes especes de Pyrites sous leurs différens points de vûe; cependant je ne dirai mon sentiment qu'après avoir fait parler les Naturalistes qui ont écrit sur cette matiere, & après avoir examiné leurs opinions.

George Agricola, donne à la page 884. & suivantes, ainsi qu'à la page 965. de l'édition de ses Ouvrages *in-folio*, une distribution des Pyrites, qui a été copiée par Rulandus, dont on a coutume de consulter le Dictionnaire dans des matieres semblables. Si on considere cette division qui est fondée sur les couleurs, on ne peut point la rejetter comme absolument mauvaise; mais elle est très-imparfaite: *Agricola* multiplie les especes sans nécessité; il en suppose même qui n'existent point, & il met au nombre des Pyrites des substances minérales d'un genre tout différent. Voyons ces especes mêmes: la premiere est, selon lui: 1°, La Pyrite qui est de couleur d'argent, *coloris argentei*, c'est-à-dire, la Pyrite qu'on nomme *aqueuse*, ou la Pyrite blanche: 2°, La Pyrite qui est d'un jaune d'or, *coloris aurei*; c'est la Pyrite jaune ou la Pyrite cuivreuse, la pierre cuivreuse, ou la mine de cuivre: 3°, La Pyrite qui est tout à fait de couleur d'or, *coloris prorsùs aurei;* selon cet Auteur, elle paroît contenir beaucoup de soufre, mais elle n'en contient pas plus qu'une autre: 4°, La Pyrite de couleur de galêne, *coloris Galenæ*, qui, à parler exactement, n'est ni Pyrite ni Galêne, mais qui, selon Agricola, fait un genre à part, *suum quoddam genus*: 5°, La Pyrite d'un gris de cendre, *coloris cineracei*: 6°, La Pyrite couleur de fer, *coloris ferrei*, dont Avicenne fait mention, & qu'il appelle mine de fer; non que ce soit une mine de fer, mais parce qu'elle y ressemble: 7°, L'ardoise dont on tire le cuivre. Voyez Agricola, in *Burmanno*, *pag.* 884. & suivantes.

J'observe en premier lieu que dans la derniere espece de Pyrite, Agricola perd de vûe la couleur sur laquelle il avoit fondé sa division, tandis que c'est

c'est d'après la couleur qu'il a distingué les six premieres especes, il distingue cette derniere par la pierre dans laquelle elle se trouve : & comme les trois principales especes de Pyrites, je veux dire la blanche, la jaunâtre & la jaune, se trouvent toutes également dans l'ardoise, ainsi que dans toutes les autres especes de pierres & de terres, on ne peut décider de quelle espece est la Pyrite que l'Auteur a voulu indiquer sous ce numero; quand même on prétendroit qu'il a eu en vûe toutes les trois especes, sçavoir, la blanche, la jaunâtre & la jaune, sa division seroit encore inexacte, attendu qu'elles ont déja été indiquées sous les numeros qui précedent; & même il y en a qui y ont été employées plus d'une fois. Quelle peut-être la Pyrite qu'il dit ressembler à la galêne? Il y a lieu de croire qu'il a eu en vûe quelque échantillon particulier, dans lequel la galêne ou mine de plomb & la Pyrite étoient tellement confondues, qu'il étoit difficile de les distinguer l'une de l'autre. Comment distinguer la Pyrite de couleur d'argent, d'avec la Pyrite cendrée ?

Il y a grande apparence que celle qu'il dit être de couleur de fer, n'existe point, ou qu'Agricola donne ce nom à une Pyrite qui est accidentellement entremêlée de quelque substance minérale inconnue, telle qu'est la Pyrite qui se trouve à Geyer en Saxe, & que sur les lieux on appelle Pyrite vitriolique ; extérieurement elle est noire & ressemble à de la suie, mais quand on la considere de plus près, on lui trouve la couleur ordinaire de la Pyrite, c'est-à-dire, d'un gris tirant sur le jaunâtre; & si elle paroît un peu plus foncée, cela ne vient que de la mine de fer avec laquelle elle est mêlée, & dont elle est abondamment chargée. On sçait d'ailleurs que les filons des mines de fer sont quelquefois tellement entrelacés de veines de Pyrites qui conservent leur couleur ordinaire, que les fondeurs ne pouvant pas séparer convenablement l'une de ces mines d'avec l'autre, sont forcés de tout jetter pour ne point s'exposer à des pertes considérables. Au reste, si par Pyrite couleur de fer on entendoit l'*Argyromelanos* de Becher *, ce seroit aller contre l'intention de cet Auteur, puisqu'il est aisé de voir qu'il ne veut point indiquer une Pyrite noire, mais un caillou noir ou une pierre cornée, ou un jaspe qui contient de l'argent.

Quant aux Pyrites indiquées sous les *numeros* 2 & 3, il faut observer qu'elles sont les mêmes dans le fond, & qu'elles ne different que par le plus ou le moins de cuivre qu'elles contiennent. Outre cela, il est absolument faux que plus une Pyrite approche de la couleur de l'or, plus elle contient de soufre; en effet, les Pyrites martiales qui en donnent plus qu'aucune autre, sont d'un jaune plus pâle que les autres : peut-être que toute cette prétendue différence n'est fondée que sur le coup d'œil extérieur ; car il y a des Pyrites crystallisées & gercées qui ont une couleur aussi vive que l'or, & quand on vient à les casser, on les trouve d'une couleur fort pâle dans l'endroit de la fracture.

Cependant Rulandus auroit encore bien fait de s'en tenir à cette dis-

* *Pyrites, si nigricat cum fasciis argenteum lavorem exprimentibus;* ARGYROMELANOS vocatur. Vid. *Physica Subterranea.*

tribution, car il n'eut point été impossible de le redresser en faisant des subdivisions & des comparaisons; mais comme il a cru qu'un grand nombre d'exemples répandroient plus de clarté sur cette matiere, il a employé cinq pages de son Dictionnaire à faire un étalage si confus, qu'un Minéralogiste, loin de pouvoir en charger sa mémoire, n'auroit pas seulement la patience de comparer entre eux les exemples qui y sont rapportés: tantôt ses divisions se démentent; tantôt il a confondu mal-à-propos, & ce qui est encore plus mal, des noms différens lui ont suffi pour imaginer des especes différentes; tantôt pour de certaines considérations, il répete la même espece dans différentes classes; & en général, il emprunte les noms qu'il donne à la plûpart des Pyrites de quelque minutie qui ne peut aucunement servir à les faire connoître; telles sont les dénominations tirées de quelque substance minérale avec laquelle la Pyrite peut se trouver entremêlée, & qui, quelquefois est presque imperceptible. Est-il plus raisonnable de distribuer les Pyrites en Pyrites blanches, en Pyrites jaunes, en Pyrites de Misnie, en Pyrites de Radeberg, en Pyrites sulfureuses, en Pyrites arsénicales, en Pyrites vitrioliques, &c. * que de diviser les hommes en blancs, en noirs, en Allemands, en Saxons, en Luthériens, en Sauvages, &c?

Comment peut-il appuyer la différence qu'il met entre les Pyrites qui font feu, & entre celles qui n'en font pas? Ne faut il pas que chaque Pyrite donne des étincelles par la nature de sa mixtion, & parce qu'elle est un corps, qui, s'il ne contient pas toujours du soufre, est au moins toujours métallique, & sur-tout ferrugineux? Si cependant il s'en trouve qui ne donnent point d'étincelles, cela vient de ce qu'elles sont remplies de gerçures, & de ce que leur tissu n'est pas lié par du quartz, mais par une pierre spathique tendre ou feuilletée, ou par quelque autre matrice tendre, poreuse & peu compacte: alors les véritables grains de Pyrite, perdent trop aisément leur liaison, & ne pouvant par conséquent pas résister au coup violent qui est nécessaire, ils ne peuvent donner des étincelles lorsqu'on les frappe avec de l'acier. La Pyrite de Temeswar dont je parlerai plus loin, & quelques autres sont de ce genre. Les Pyrites de couleur d'or, sont divisées par notre Auteur; 1°, en Pyrites anguleuses & cuivreuses; 2°, en celles qui se trouvent à Gishubel, & qui sont accompagnées de verd de montagne; 3°, en celles qui sont jointes avec de la blende noire; 4°, en Pyrites avec de l'ochre; 5°, en celle de Danneberg, qui est renfermée dans du quartz blanc. Il est vrai que celles qui sont jaunes ou de couleur d'or à l'intérieur, font connoître par les différentes nuances de cette couleur, qu'elles contiennent plus ou moins de cuivre; il est encore vrai que celles sur lesquelles il se forme du verd de montagne, doivent être placées dans cette même classe; mais comment peut-on tirer des dénominations de la blende noire, du quartz blanc, & des substances ou pierres qui accompagnent la Pyrite? Ces pierres sont commu-

*On voit la même inexactitude dans Agricola, quand il dit: *Pyrites est vel durus vel rarus, vel in fluminibus repertus, vel qui suus est, vel mixtus, vel friabilis.* Vid. *in Bermanno. p.* 101.

nes à toutes les mines de la terre : j'obmets plusieurs autres circonstances qui doivent paroître peu sûres à tout le monde au premier coup d'œil.

Quant aux substances contenues dans la Pyrite, le même Auteur ne distingue pas, comme il devroit, la Pyrite toute pure telle qu'elle est par elle-même, d'avec un échantillon Pyriteux de mine, lequel, à raison de l'endroit où il se trouvoit dans un filon, est mêlé tantôt de mine de plomb, tantôt de mine d'étain crystallisée, ou de mine d'étain ordinaire, tantôt d'une autre matiere ; pour avoir négligé de faire cette distinction, il ne s'apperçoit pas que c'est s'exprimer d'une façon contraire à la nature, & aux propriétés des substances, que de dire que la Pyrite contient & donne quelquefois de l'étain & du plomb.

Je ne parle point ici des Pyrites bleues, violettes & pourpres ; j'ai déja fait remarquer plus d'une fois, que ces couleurs ne sont pas essentielles, & qu'elles sont produites, soit par des exhalaisons minérales, soit par des dissolvans qui agissent sur l'extérieur d'une mine, & sur les petites fentes sans agir sur son intérieur. Pour s'assurer de cette vérité, on n'a qu'à briser une mine ainsi colorée, & l'on n'y verra plus de couleur ; ou bien, que l'on humecte les Pyrites, sur-tout celles qui sont cuivreuses, avec des eaux mordantes, ou des dissolutions salines, ou bien, après les avoir fait rougir qu'on les expose subitement à l'air, l'on verra qu'elles se couvriront de couleurs si éclatantes, qu'on aura de la peine à les reconnoître. J'ai souvent vu dans notre pays, du jaspe & d'autres pierres que l'on nomme *précieuses*, qui contenoient de la Pyrite ; mais je doute fort que l'on ait jamais trouvé à Eisleben, comme cet Auteur le prétend, une Pyrite qui ressemblât à du jaspe rouge. Si pour excuser Rulandus, on disoit qu'il a voulu parler d'un vrai jaspe, & qu'il a pris le terme de Pyrite dans le sens le plus étendu, en y comprenant toutes les pierres du genre des cailloux qui donnent des étincelles lorsqu'on les frappe avec le briquet, on auroit toujours à lui reprocher de la confusion & de l'obscurité : de plus, il n'auroit pas dû se servir du mot Allemand *Kieſſ*, Pyrite ; mais de celui de *Kieſſel* qui signifie caillou ; & il ne devoit pas dire que ce caillou ressembloit à un jaspe, mais que c'en étoit un en effet ; il ne devoit point ajouter en termes exprès que cette Pyrite semblable au jaspe ne donne point d'étincelles ; il y a toute apparence que cette Pyrite rouge, semblable à du jaspe, n'est autre chose que notre Pyrite sulfureuse & métallique ordinaire, qui a pu par hazard se trouver dans une gangue ou matrice rouge, qui pouvoit n'être point assez dure pour donner des étincelles.

Le même Auteur se contredit lui-même, quand à la page 395 il fait mention d'une Pyrite noire semblable à du charbon de terre, tandis qu'il a dit deux pages plus haut, qu'il ne connoît point de Pyrite noire. Je passe sous silence plusieurs autres exemples ; ceux que je viens de rapporter suffisent pour faire voir combien peu on doit compter sur les descriptions & les distributions que les livres d'Histoire Naturelle nous présentent ; & combien il est nécessaire d'étudier la Minéralogie dans ses premieres sources, & d'examiner les substances les plus communes de la maniere la plus simple, & comme si on ne connoissoit encore aucunes de ses propriétés ; l'on verra

en même tems combien ce qui a été jusqu'à présent publié dans les Dictionnaires sur l'Histoire Naturelle, est encore défectueux.

Ludovicus de Comitibus, dans son Traité de *Metallis & Metallicis*; Minderetus, dans son Traité *de Chalcanto*; Cæsius dans sa *Minéralogie*; Gesner & beaucoup d'autres Auteurs, nous fournissent très-peu de secours pour l'examen de la Pyrite. Dans cette matiere, Aldrovandi est encore préférable à tous les Auteurs que je viens de citer. La Pharmacopée de Schroeder, à l'article de la Pyrite, ne nous dit rien au sujet de ce minéral: selon cet Auteur, ce terme est entiérement synonyme à celui de caillou ou de pierre à fusil. Il est bien surprenant que, parmi la foule d'Auteurs qui ont écrit sur les eaux minérales, il y en ait un si grand nombre ou qui n'ont point du tout parlé de la Pyrite, ou qui n'ont traité cette matiere que très-légerement: Bauhin, dans son traité de *fonte Bolensi*, & Heers de *fonte Spadano*, sont dans ce cas. N'auroient-ils pas dû reconnoître que ce minéral est la matrice du soufre aussi bien que du vitriol, &que ces substances sont les principaux ingrédiens de ces eaux minérales. L'excellent traité que le célebre M. Berger a donné sur les eaux de Carlsbade, mérite à cet égard d'autant plus d'éloges, qu'il est supérieur à tous ceux qui ont paru en ce genre.

Voyons maintenant s'il est possible de faire une division des Pyrites, plus exacte que celle des Auteurs dont je viens de parler. Plaçons ce minéral sous nos yeux, & envisageons-le selon tous ses rapports, & suivant tous les points de vûe possibles. Quand on veut distribuer en plusieurs especes un minéral ou une mine, il faut voir, avant toutes choses, si les especes auxquelles on donne un même nom, ont en effet quelque chose de commun, & ont au moins de la conformité par les parties essentielles qui entrent dans leur composition. Souvent des choses connues sous une même dénomination, ne se ressemblent par aucunes de leurs propriétés; quand le mot de Pyrite est, par exemple, appliqué tantôt au minéral dont nous traitons, tantôt au caillou, tantôt à un demi-métal, tantôt à la pierre philosophale elle-même, peut-on découvrir dans tous ces corps, une analogie ou un rapport qui nous autorise à leur donner le même nom? Les Minéraux au contraire que l'on comprend communément sous le nom de *Cobalts*, tels que la Pyrite blanche ou le *mispikkel*, la mine d'arsénic noire, ou l'arsénic fossile, le cobalt dont on tire le bleu, le cobalt écailleux ou testacé, le cobalt de Freyberg, qui est une Pyrite sulfureuse très-chargée d'arsénic,ces minéraux, dis-je, ont tous de la conformité dans un point essentiel; c'est par la partie arsénicale qu'ils contiennent; & quoique d'ailleurs ils paroissent différer considérablement les uns des autres, ils n'en méritent pas moins le nom commun de *Cobalt* ou de *Cadmie*, qu'on leur donne; il n'y a que la derniere espece à qui on pourroit disputer ce nom; aussi ne puis-je pas assurer qu'on lui donne le nom de *Cobalt*, au-delà du territoire de Freyberg.

Si le mot grec *Pyrites*, indique des substances dont la nature & les propriétés sont très-différentes, le mot Allemand *Kieff* n'a jamais été donné à des substances qui ne le méritent pas, soit par toutes les parties

constituantes & essentielles de leur composition, soit au moins par une des parties principales. Si l'on vouloit parler exactement, on devroit toujours suivre cet exemple, & ne jamais mettre dans la même classe des substances qui ne se ressemblent point par quelque partie essentielle : si dans une collection de minéraux, on alloit mettre le jaspe parmi les Pyrites, jusqu'où ne faudroit-il pas remonter pour rendre raison de cet arrangement ? Qui est-ce qui se seroit jamais avisé de le chercher dans cette classe ? Mais il est bien rare de trouver de l'exactitude dans la Minéralogie ; il y a encore bien des parties de cette science où il regne la plus grande confusion ; & à certains égards, il est impossible de l'éviter, parçe qu'une substance se trouve souvent chargée d'une infinité de noms, ou dérivés de toutes sortes de langues, ou inventés par les ouvriers & par les artistes, ou imaginés par la bisarrerie de quelque Auteur ; il seroit seulement à souhaiter que de nos jours on pût se promettre plus de précision dans ce genre ; mais il y a trop peu de tems que l'on a commencé à étudier l'Histoire Naturelle dans les substances mêmes, & la science des mots y regne encore plus tyranniquement que dans la Métaphysique.

Le mot Allemand *Kieß*, Pyrite, que l'on ne doit jamais confondre avec *Kießel*, caillou, a une signification qui convient à tous les minéraux auxquels on l'applique, à cause des parties essentielles qui entrent dans leur composition : je dis des parties essentielles ; car il n'est pas douteux que les Pyrites ne puissent accidentellement contenir quelques substances qui ne se trouvent pas dans toutes les especes, & que les parties essentielles du second ordre ne puissent quelquefois être réunies dans une même Pyrite, & quelquefois s'y trouver l'une sans l'autre.

Pour dire ici en peu de mots ce que je me suis proposé d'expliquer & de constater avec plus d'étendue dans la suite, je regarde le fer comme la partie la plus essentielle de la Pyrite ; c'est lui qui tient le premier rang dans la composition de ce minéral ; & il doit nécessairement se trouver dans tout ce qui doit porter le nom de Pyrite. Je regarde comme des parties essentielles du second ordre, le soufre & l'arsénic ; & quoiqu'ils se trouvent souvent l'un & l'autre dans une même Pyrite ( de maniere pourtant que le soufre y est toujours plus abondant que l'arsénic ), il arrive néanmoins aussi que l'une de ces substances peut s'y trouver sans l'autre. En effet, il y a des Pyrites, quoiqu'en petit nombre, qui ne contiennent que du soufre ; & il est très-commun d'en trouver qui ne contiennent que de l'arsénic. Enfin, le cuivre paroît être la partie accidentelle ou la moins essentielle de la Pyrite. On pourroit cependant mettre aussi le cuivre au nombre des parties essentielles du second ordre ; ce métal ne se trouve pas dans toutes les Pyrites, & lors même qu'il s'y rencontre, il faut qu'il céde au fer qui se trouve dans toutes les Pyrites, quand même il s'en trouveroit une où le cuivre se fît voir en aussi grande quantité que le fer. Pour ce qui est de l'argent, je ne vois pas de raison assez forte pour le faire considérer comme une partie essentielle de la Pyrite ; il est vrai qu'il se montre dans toutes les différentes especes de ce minéral ; mais dans la plûpart d'entre elles, on n'en apperçoit que des traces si foibles, que souvent on ne peut

pas même en déterminer la quantité avec le poids d'essai, & ce que l'on en tireroit ne dédommageroit pas des frais & de la peine qu'il en auroit couté pour le tirer. L'or mérite encore moins que l'argent qu'on le mette au nombre des substances qui sont de l'essence de la Pyrite : la plûpart de ceux qui nous disent que les Pyrites contiennent de l'or, ne le fondent que sur le témoignage d'autrui ; & quoiqu'ils n'ayent pas tout-à-fait tort au fond, il est extrêmement rare d'y en trouver, comme je le ferai voir quand je traiterai avec plus d'étendue les points que je ne fais qu'effleurer ici en passant.

Outre ce qui constitue l'essence intérieure dans la distribution qu'on fait d'un genre de minéral, on doit encore faire attention à sa figure extérieure, quand ce ne seroit que pour être en état de juger des divisions méthodiques où l'on n'a consulté que cette figure.

Il est encore à propos de considérer en troisieme lieu, l'usage que l'on fait d'une substance minérale; car c'est relativement à cet usage que souvent on donne des dénominations différentes à une même substance.

On voit par ce qui vient d'être dit, qu'il se présente naturellement trois manieres de diviser la Pyrite, je veux dire : 1°, celle qui a pour fondement l'essence intérieure de ce minéral : 2°, celle qui est fondée sur son extérieur ou sa figure & : 3°, celle qui est fondée sur sa couleur. Toutes les autres façons d'envisager ce minéral, peuvent être facilement rapportées à l'une de ces trois manieres de le considérer.

I. Pour commencer par la division qui est fondée sur l'intérieur des Pyrites, on doit faire attention en général aux parties qui sont essentielles, & à celles qui sont accidentelles à la composition de toutes les Pyrites ; il n'y a rien qui leur soit plus essentiel que le fer; ce métal se trouve dans toutes, & il est la base de toutes. Toute Pyrite est une terre ferrugineuse, pénétrée soit par le soufre, soit par l'arsénic, soit par l'un & par l'autre à la fois ; qu'une Pyrite contienne une petite ou une grande quantité de cuivre, le fer sera toujours la principale partie de sa composition. Toute Pyrite consiste donc en une terre ferrugineuse, soit que le soufre ou l'arsénic, soit que l'un & l'autre soient la cause qu'il l'a fait devenir non une vraie mine de fer, mais le corps dont nous parlons.

Mais si l'on envisage les Pyrites selon les matieres qu'elles peuvent contenir accidentellement ; il est nécessaire de les distinguer les unes d'avec les autres, & de les distribuer en différentes classes selon ces différentes manieres de les considérer. Tout ce qu'il peut arriver d'accidentel ou de contingent dans la substance d'une mine, résulte ou de la qualité, c'est-à-dire, de la nature de la substance accidentelle, ou de la quantité de cette substance qui peut être plus ou moins grande, & qui peut même se trouver dans les parties essentielles de la composition. En voulant donc distribuer les Pyrites selon les matieres qu'elles peuvent renfermer accidentellement, on doit envisager leur essence par deux côtés; c'est-à-dire, qu'on doit les considérer en premier lieu, relativement à la partie métallique, & en second lieu, relativement au soufre & à l'arsénic, qui peuvent entrer dans leur composition.

Pour ce qui eſt du métal qui peut ſe rencontrer dans le minéral dont nous parlons, les Pyrites où il ſe trouve du cuivre, ont donné lieu à la diviſion des Pyrites en *Pyrites martiales* & en *Pyrites cuivreuſes*; dans les fonderies de Freyberg, on appelle *Pyrites cuivreuſes*, celles qui ne donnent que fort peu de cuivre, comme, par exemple, une, deux ou trois livres par quintal; mais en d'autres endroits, on donne ce même nom à celles qui contiennent ce métal en très-grande abondance, & que dans nos cantons on a coutume d'appeller *Mines de cuivre*. Cependant ſi l'on veut parler exactement, & ſi l'on compare les Pyrites cuivreuſes, avec celles qui ſont martiales & qui ne devroient point contenir de cuivre, on trouvera pourtant qu'il faudroit donner le nom de Pyrites cuivreuſes, à preſque toutes les Pyrites qui ſe tirent des fentes & des filons, c'eſt-à-dire, des vraies mines; au moins devroit-on donner ce nom à celles qui ſe trouvent dans les environs de Freyberg, vû que toutes contiennent une portion de cuivre, comme le prouve leur analyſe. Mais comme de petits atômes ou de légers veſtiges d'une ſubſtance, ne ſuffiſent point pour que l'on puiſſe dire qu'elle eſt de l'eſſence de la compoſition d'un corps, on peut fort bien ſe diſpenſer de porter le ſcrupule juſques-là.

D'un autre côté, il eſt étonnant que les Anciens ayant tant parlé des Pyrites cuivreuſes, n'ayent fait aucune mention des Pyrites martiales; cependant ils connoiſſoient des Pyrites qui ne donnoient point de cuivre, ou qui n'en donnoient qu'une quantité preſque imperceptible, il eût été non-ſeulement très-naturel d'examiner quelle pouvoit être leur terre métallique, mais encore il eût été très-facile de découvrir la nature de cette ſubſtance à l'aide de l'aiman; mais on a mieux aimé donner ſimplement le nom de Pyrites à celles qui étoient ferrugineuſes; & comme autrefois on n'étoit pas fort curieux de connoître ce qui pouvoit ſervir de baſe à la compoſition des mines, les Auteurs ont été à couvert des reproches que l'on auroit pu leur faire ſur cette omiſſion. Quelques-uns cependant les ont appellées Pyrites pierreuſes & Pyrites ſulfureuſes; mais ces noms au lieu de préſenter une idée claire, ne font que jetter dans de nouveaux embarras. Je comprends donc ici ſous le nom de Pyrites martiales ou ferrugineuſes, toutes celles, qui, quoiqu'elles ne contribuent pas à augmenter la quantité de cuivre, ou quoiqu'elles n'y contribuent que foiblement, ſont pourtant utiles & même néceſſaires dans la premiere fonte des mines de cuivre, parce qu'elles ſervent à y former la *matte*, qui n'eſt autre choſe que la partie métallique d'un grand volume de mine, rapprochée, miſe à l'étroit & réunie pour former une eſpece de régule; enfin quand on ne peut pas les employer à cet uſage, elles ſervent dans nos pays à faire du ſoufre & du vitriol; je dis dans nos pays, car il peut ſe faire que dans d'autres endroits on tire ces deux ſubſtances des Pyrites cuivreuſes, & même de celles qui ſont riches en métal.

Quand j'examine cette diviſion des Pyrites en martiales & en cuivreuſes, je trouve qu'en faiſant attention au principe, que le fer eſt la baſe de toutes les Pyrites, & en conſidérant qu'il eſt très-probable que le cuivre qui s'y rencontre n'eſt autre choſe que le produit d'une terre ferrugineuſe,re-

cuite & mûrie à un certain point, je trouve, dis-je, que cette division ne peut point être regardée comme exacte, & qu'elle ne partage pas les Pyrites en deux parties ou classes égales, vû que la premiere de ces parties l'emporte de beaucoup sur la derniere; cependant toute imparfaite que cette distinction soit au fond, on peut l'admettre dans les fonderies, parce qu'une grande quantité de Pyrites contenant beaucoup de cuivre, on peut fort bien leur laisser le nom du métal qu'elles fournissent; joignez à cela, que cette division peut avoir lieu, même dans l'Histoire Naturelle; parce qu'il n'y a point d'absurdité à nommer un arbre d'après le fruit qu'il porte, quoiqu'il ait été greffé sur un sauvageon, ou sur un arbre d'une autre espece : il faut ajoûter à ces raisons, que le cuivre faisant quelquefois près de la moitié de la masse de quelques Pyrites, on n'a pas tort alors de leur donner un nom qui se rapporte à la partie qui domine dans leur composition. Je ferai observer en passant, qu'il y a des Pyrites dans lesquelles on ne découvre pas le moindre vestige de cuivre; par conséquent, il est naturel de distinguer par le nom de Pyrites cuivreuses, celles qui contiennent une certaine quantité de ce métal.

II. On m'arrêtera peut-être ici, & l'on me dira que j'aurois dû commencer par les Pyrites *auriferes*, ou qui contiennent de l'or: je sçais qu'on en parle beaucoup, aussi bien que des prétendus grenats qui contiennent de l'or; mais voyons si en examinant la chose de plus près, ce qu'on en dit a quelque fondement.

Quand j'examine toutes les différentes substances dont on prétend pouvoir tirer de l'or, je trouve que ce sont ou des mines qui contiennent beaucoup de cuivre, ou des Pyrites ordinaires, qui ont extérieurement une belle couleur d'or. On prétend que les Pyrites contenant de l'or, se trouvent sur-tout en Hongrie, & cette opinion est très-fortement enracinée. Pour moi, je ne suis point en état d'en donner de description, ni d'indiquer rien de ce qui les caractérise : en effet, pour sçavoir ce qu'elles contiennent, il faudroit en avoir fait l'essai; mais comme ce n'est point ici le lieu de rapporter les essais que j'ai eu occasion de faire, vû que je me propose d'en parler dans le douzieme Chapitre de cet Ouvrage, je me bornerai pour le présent, à rendre compte de mes observations, & à exposer l'idée que j'ai cru devoir me former des Pyrites dont il est question.

J'observe donc en premier lieu, que la plus grande partie de ce qui a été débité sur cette espece de Pyrite, est entiérement faux & chimérique : nous devons une partie de ces erreurs à l'ignorance : quelques gens après avoir été séduits eux-mêmes, en ont ensuite trompé d'autres involontairement; d'autres erreurs sont dûes à la mauvaise foi des hommes, qui promettent des merveilles pour tirer de l'argent des personnes crédules. A l'égard des premiers, je ne puis me dispenser de les avertir qu'on ne peut nullement compter sur les procédés que l'on prescrit pour traiter les prétendues Pyrites *auriferes* : si elles contenoient réellement de l'or, il faudroit qu'on pût l'en retirer par la méthode ordinaire, & sans avoir recours à des secrets particuliers : si par hazard une opération pareille avoit une fois

donné

donné un peu d'or, il faudroit que l'on examinât d'où il eſt venu; & puiſqu'on n'a pas toujours le même ſuccès, il faudroit chercher la raiſon pourquoi après avoir une fois réuſſi, on ne peut plus y revenir, comme cela arrive très-ſouvent. En travaillant avec attention & en prenant garde à toutes les circonſtances, on découvrira la cauſe de ſon erreur; ou bien, faute de ſçavoir à quoi attribuer le réſultât de ſes opérations, on appercevra peut-être par des travaux réitérés, que certaines choſes peuvent ſe produire d'une ſubſtance dans laquelle elles n'étoient point auparavant contenues: on conçoit aiſément qu'on ſe garde bien de publier des procédés de cette nature; par conſéquent, on ne peut gueres compter ſur tout ce que les livres en diſent.

Quant aux charlatans, il y en a qui n'oſent pas avancer que ce ſoit de l'or tout formé qu'on tire de ces Pyrites; ils ſe contentent de dire que c'eſt une ſubſtance *aurifique*, ou qui tient de l'or; & quand l'effet ne répond point à leurs promeſſes, ils en rejettent la faute ſur l'*immaturité* ou ſur la *volatilité* de cet or prétendu: en ſe ſervant de cette défaite, ils ont recours à un ſubterfuge uſité dans les écoles, qui eſt la diſtinction entre l'acte & la puiſſance, ou entre ce qui exiſte en effet, & entre ce qui peut ſe réduire en acte. En effet, il eſt certain que les matieres qui ſervent de baſe aux Pyrites, le ſoufre ſur-tout, le fer, & même le cuivre & l'arſénic, ſont non ſeulement des agents très-puiſſans, mais encore il y a des opérations qui prouvent que ces ſubſtances ont de la diſpoſition à concevoir, & même à produire de l'or; mais ce n'eſt point-là l'idée des gens dont je parle: ils prétendent que l'action, & la coction du ſoufre a déja exalté une portion aſſez conſidérable des principes métalliques, juſqu'à un degré qui approche beaucoup de la perfection de l'or. Mais comme leur prétention n'eſt étayée d'aucune preuve, il ſemble qu'ils confondent la *ſubtilité* dont parlent les Philoſophes hermétiques, avec la *volatilité*; & ils ne diſtinguent pas *ſubtiliſer* de *ſublimer* (*ſubtiliſare & ſublimare*): ſi leur prétention étoit fondée, il faudroit au moins que l'on pût une fois ſaiſir cet *or volatil*, & le faire voir ſous une certaine forme: ce ſeroit le moyen d'épargner des travaux pénibles à ceux qui s'amuſent à diſſiper leur bien par la cheminée de leur laboratoire, en cherchant la volatiliſation de l'or véritable.

J'obſerve en ſecond lieu, que dans le petit nombre d'expériences par leſquelles les Pyrites ont donné réellement de l'or, on s'eſt preſque toujours abuſé. On me donna une fois un échantillon de la Pyrite cuivreuſe de Schemnitz, qui étoit répandue en particules très-déliées dans du quartz blanc; la perſonne qui me donna ce morceau, l'avoit pris ſur les lieux mêmes; & elle m'aſſura très-poſitivement, que c'étoit une véritable *Pyrite aurifere.* Je trouvai que cet échantillon reſſembloit beaucoup à la Pyrite que l'on trouve à Freyberg, à une petite diſtance d'un endroit qu'on nomme Halſbruck; c'étoit la même gangue ou matrice, la même eſpece de Pyrite, la même couleur, le même tiſſu, en un mot, la reſſemblance étoit ſi parfaite que l'on auroit cru que ces deux morceaux de Pyrite avoient été détachés du même filon. Ayant briſé cette mine, je l'examinai très-

attentivement pour voir si elle n'étoit pas entre-mêlée de quelque substance étrangere, je n'y découvris rien : malgré cela, elle donna à l'essai un marc & demi d'argent par quintal ; la chose me parut extraordinaire, je n'avois au moins jamais oüi dire qu'une simple Pyrite cuivreuse eût donné une si grande quantité d'argent ; & comme j'avois essayé cette mine sans en séparer la gangue ou la roche qui l'accompagnoit, cette expérience me surprit encore davantage. Je commençai à soupçonner que je n'avois point apporté assez de circonspection : je considérai de nouveau un petit morceau qui m'étoit resté de l'échantillon ; je le cassai, & je découvris enfin que cette mine étoit mêlée de mine d'argent rouge ; on voit par-là ce que l'on doit penser de la petite portion d'or qui se trouva dans l'argent qui avoit été tiré de cette Pyrite. Je ne dois point oublier d'ajoûter, que souvent on peut attribuer à l'or lui-même le produit de ces sortes d'expériences ; car il y a des mines dans lesquelles la Pyrite est mêlée de particules de ce métal ( qui a même quelquefois pris une couleur noirâtre ) si fines, qu'on a de la peine à le reconnoître, même à l'aide du microscope ou de la loupe : comme l'or se trouve souvent renfermé dans la roche la plus dure, lors même qu'il est en paillettes assez reconnoissables, on ne peut guere le découvrir, à moins de laver soigneusement la mine après l'avoir pulvérisée. En un mot, on doit observer ici qu'il y a une différence très-essentielle entre la Pyrite considérée comme telle, & entre une mine Pyriteuse qui peut se trouver mêlée de substances étrangeres.

On doit observer en troisieme lieu, qu'il y a du mal-entendu dans presque tout ce qui a été dit sur les Pyrites *auriferes*. Souvent des Pyrites ont extérieurement la couleur de l'or, & c'est par cette raison que les anciens Naturalistes ont nommé *Pyrites aurei coloris* celles qui étoient ainsi colorées ; mais de même que Boyle a fait voir que l'éclat du ver luisant, n'est pas produit par un véritable phosphore que l'on puisse tirer du corps de cet insecte, par le moyen du feu, ainsi on ne doit point croire que la couleur extérieure des Pyrites indique quelque substance que l'on puisse en séparer : je ferai voir dans la suite, que les causes qui leur donnent leur éclat ne sont qu'extérieures.

J'ajouterai enfin à ces trois observations, que les essais que l'on a faits sur les Pyrites pour en tirer de l'or, n'ont abouti le plus souvent qu'à y en découvrir de très-petits vestiges ; cette raison n'est donc point suffisante pour faire une classe particuliere pour les *Pyrites auriferes* ; presque toutes les especes de pierres & de mines, nous présentent les mêmes phénomenes ; de plus, on découvre une petite portion d'or dans plusieurs morceaux d'argent natif, & jusques dans de l'argent rafiné, quoiqu'on n'employe point de Pyrites dans cette opération ; on ignore si la même chose n'arrive pas à toutes les mines d'argent. J'obmets ici plusieurs autres circonstances qui pourroient concourir à prouver la même chose.

Mais supposé qu'on voulût faire une classe particuliere pour les Pyrites *auriferes*, ne faudroit-il pas alors en faire une autre pour les Pyrites qui contiennent de l'argent ? Ce métal se trouvant ordinairement avec l'or, je ne vois point ce qu'on auroit à répondre à cette objection. Cependant

ſi l'on veut admettre cette claſſe, il faut prendre garde ſur-tout de ne point ſe laiſſer tromper par la couleur; ſans cette précaution, le *miſpikkel* ou la Pyrite arſénicale, c'eſt-à-dire, la Pyrite blanche, ou le *Pyrites argentei coloris*, des anciens, l'emporteroit ſur toutes les autres, quoique d'ailleurs elle ſoit beaucoup moins chargée d'argent que les Pyrites jaunâtres & jaunes. En ſecond lieu, il faudroit convenir d'un point de ſéparation, où l'on ceſſeroit de nommer ce minéral ſimplement Pyrite, & où l'on commenceroit à le nommer *Pyrite d'argent*. En effet, preſque toutes les Pyrites du monde contiennent un peu d'argent, ne fût-ce que le quart d'une drachme, ou d'un gros par quintal; outre cela, il faudroit encore ſçavoir ſi une Pyrite conſidérée comme telle, c'eſt-à-dire, ſi une Pyrite pure & ſans aucun mêlange étranger, peut donner juſqu'à une demi-once d'argent par quintal.

Il faut obſerver enſuite qu'on ne pourroit pas mettre dans cette claſſe les Pyrites qui contiendroient de l'argent natif. Il eſt vrai qu'il eſt extrêmement rare de trouver ce métal en feuillets, ou en filets ſur une Pyrite pure & compacte, ſur laquelle il ait été, ſoit appliqué, ſoit apporté par les exhalaiſons minérales, ou ſoit qu'il en ſoit ſorti; mais ce dernier cas ne s'eſt jamais vû. Un examen exact déſabuſe ſouvent d'une fauſſe idée que l'on s'étoit formée: il eſt vrai que M. Lichtwer, Greffier des mines, homme très-verſé dans la Minéralogie, m'a fait voir à Dreſde, une Pyrite très-compacte, qui venoit de Norwége; elle étoit traverſée par un filet d'argent natif qui en ſortoit; mais je ne puis me perſuader pour cela que cet argent ſoit ſorti de la ſubſtance de la Pyrite; je croirois plutôt que ce fil d'argent exiſtoit avant que la Pyrite eût été formée, & qu'il en a été enveloppé poſtérieurement à ſa formation; il y a même apparence que cet argent avoit, pour ainſi dire, ſa racine dans le quartz ou dans le ſpath, dont on voyoit encore des reſtes attachés à la Pyrite dont il eſt queſtion. Cet exemple qui eſt tout-à-fait ſingulier, doit être rapporté au principe que j'établirai dans les Chapitres V^e & XII^e, en parlant de la formation des mines en général & de la Pyrite en particulier. On me demandera peut-être, pourquoi l'or & l'argent qui ſont ainſi formés à la ſurface de la Pyrite, ou dans ſon intérieur, ne ſe trouvent jamais de façon à faire préſumer qu'ils tirent leur origine & leur ſubſtance de la Pyrite? A cela, je réponds que rien ne me ſurprend plus que de voir que l'on s'opiniâtre à vouloir trouver dans une choſe ce qui n'y eſt qu'idéalement & hypotétiquement. Il pourroit réſulter de-là, qu'il y a lieu de croire que l'on ne doit point chercher des Métaux précieux dans la Pyrite; mais encore un coup, il faut prendre garde de confondre la Pyrite qui contient de l'argent, avec la roche ou le quartz chargé d'argent natif qui l'enveloppe aſſez ſouvent: cette erreur n'eſt pas fort à craindre dans nos pays; mais la choſe pourroit arriver ailleurs. J'ai moi-même reçu de Norwége un morceau de mine dont la matrice ou gangue étoit un quartz mêlé d'un talc ou mica gris feuilleté, qui contenoit de petites lames ou paillettes d'argent; on lui donnoit le nom de *Pyrite d'argent*, quoiqu'elle ne contînt rien qui reſſemblât à de la Pyrite. Après tout, s'il étoit poſſible de trouver une Pyrite pure qui étant

soigneusement dégagée de toute substance étrangere, méritât le nom de *Pyrite d'argent*, préférablement à tout autre, il faudroit encore chercher à se rendre intelligible aux personnes chez qui cette façon de parler n'est point en usage, c'est-à-dire, aux ouvriers des mines & aux fondeurs; car les recherches du Naturaliste sont trop étroitement liées avec leurs travaux, pour qu'il puisse négliger le soin de se rendre intelligible pour eux.

III. Les autres matieres contenues dans les Pyrites, ont encore donné lieu à d'autres distributions. C'est ainsi qu'on les a divisées en Pyrites *sulfureuses*, en *vitrioliques*, en *arsénicales*, &c. En examinant la chose de près, il est aisé de voir que la distinction des Pyrites en sulfureuses & en vitrioliques, ne peut point subsister; car toutes les Pyrites qui contiennent du soufre, donnent aussi du vitriol; & toutes celles qui donnent du vitriol, doivent nécessairement contenir du soufre: il suffit d'observer, qu'il faut d'abord commencer par en tirer le soufre, & qu'après que le soufre en a été dégagé, il faut en tirer le vitriol, ce qui peut se faire, même à plusieurs reprises; & la Pyrite lorsqu'elle a été une fois mise dans l'état où elle doit être pour donner du vitriol, a perdu son soufre irréparablement. On peut faire servir l'orge à deux usages, ainsi que la Pyrite; on peut d'abord en faire de la bierre, & ensuite on peut en tirer une liqueur spiritueuse, après l'avoir déja employé à brasser de la bierre; mais il est impossible de faire de la bierre avec de l'orge dont on a déja tiré de l'esprit ardent: je ne pense pas que cette double utilité que l'on peut retirer de l'orge, nous mette en droit d'en compter deux especes & de le distinguer en celui qui est propre à faire de la bierre, & en celui qui est propre à donner une liqueur spiritueuse.

Quoique la distribution des Pyrites, dont il est ici question, soit mal fondée, je ne puis dire à combien d'erreurs & de fausses idées elle a donné lieu. On parle des Pyrites sulfureuses & des Pyrites vitrioliques, comme si elles différoient essentiellement entre elles; comme si le vitriol entroit essentiellement dans la composition des unes, de la même façon que la plus grande partie d'entre elles, contiennent déja un vrai soufre; & enfin, comme si les unes pouvoient aller de pair avec les autres; tandis que l'on sçait que l'on n'en tire le vitriol qu'après en avoir dégagé le soufre; mais quoique cette distribution ne soit pas bien fondée, on ne doit pas rejetter entiérement ces deux dénominations, & il y a des cas où elles peuvent être employées. A Geyer, en Saxe, on fait principalement usage de deux especes de Pyrites; on apporte l'une de Johann-Georgen-Stadt, & on tire l'autre d'une mine qui est sur les lieux: on peut tirer du soufre de l'une & de l'autre de ces Pyrites; cependant on n'en tire que de la premiere, vû que l'autre étant fort impure & mêlangée, la grandeur de son volume demanderoit un travail trop long & trop dispendieux, relativement au profit qu'on en tireroit. Cependant on se sert de toutes les deux pour faire du vitriol: on employe la premiere, parce qu'après que le soufre en a été dégagé, elle est toute préparée pour faire, ou, pour ainsi dire, pour *concevoir* du vitriol, ou, parce qu'au moins le profit que l'on tire du soufre, aide à supporter les frais que demande la préparation du vitriol: on employe aussi

la derniere, parce que pour être mise en état de produire du vitriol, elle n'exige qu'un grillage ordinaire, & par-là on épargne les frais de la distillation du soufre, qui sont assez considérables, à cause du fourneau, des vaisseaux, & des soins que ce travail exige : comme les parties étrangeres qu'elle contient, & sur-tout la mine de fer qui s'y trouve jointe en abondance, sont causes qu'on ne se sert point de la Pyrite de Geyer pour en tirer du soufre, quoiqu'elle en contienne très-certainement, on ne peut point sçavoir fort mauvais gré aux ouvriers de cet endroit de ce qu'ils l'appellent *Pyrite vitriolique*, pour la distinguer en quelque façon de la Pyrite sulfureuse. Comme la Pyrite de Johann-Georgen-Stadt, ne laisse pas de rendre du vitriol, & comme après avoir été grillée de nouveau, & exposée ensuite à l'air, elle en donne même à différentes reprises, il ne faut point s'imaginer que la Pyrite de Geyer l'emporte sur elle; cette derniere au contraire est épuisée beaucoup plutôt, & donne à peine trois fois du vitriol.

Au reste, on n'auroit peut-être pas tort de croire que ceux qui ont introduit ces différentes dénominations des Pyrites, ont eu en vûe celles qui se vitriolisent d'elles-mêmes; peut-être ont ils pensé que ces sortes de Pyrites ne contenoient pas de soufre, & que le vitriol occupoit sa place. Toutes les expériences & toutes les connoissances que j'ai pu acquérir, concourent à me persuader que toutes les Pyrites qui contiennent du soufre, produisent d'elles-mêmes du vitriol, cependant moins promptement les unes que les autres, & quelques-unes même avec tant de lenteur qu'il est impossible d'attendre la fin de l'expérience pour s'en convaincre entiérement : on auroit pourtant quelque raison d'appeller *Pyrites vitrioliques* par excellence, celles dont la substance se change en vitriol sans laisser presqu'aucun résidu; telles sont la terre martiale de Hesse, que les Auteurs appellent aussi *Magnésie vitriolée*; & en général, toutes les Pyrites qui n'étant composées que de fer & de soufre, ne contiennent aucune autre matiere étrangere; elles sont ordinairement d'une figure sphérique ou arrondie.

IV. La division des Pyrites en *sulfureuses* & en *arsénicales*, est mieux fondée que celle dont je viens de parler: on doit mettre dans la classe des Pyrites sulfureuses, en premier lieu, toutes celles que les mineurs & les fondeurs appellent simplement *Pyrites*, & qu'ils employent pour la formation de la matte, & pour faire du soufre. En second lieu, toutes les Pyrites cuivreuses & toutes les mines de cuivre; il est vrai que dans nos pays on ne cherche pas à en tirer le soufre, quoiqu'elles en contiennent; cependant les Pyrites arsénicales qui sont la seconde classe de cette division, ressemblent aux sulfureuses par leur partie métallique, & sur-tout par le fer qu'elles contiennent, mais elles en different considérablement par la nature de leur substance volatile : il est vrai que l'on trouve un grand nombre de Pyrites qui réunissent à la fois le soufre & l'arsénic; mais il y en a d'autres qui ne contiennent aucun vestige d'arsénic, & d'autres encore qui ne contiennent point de soufre : de plus, il faut remarquer que, quoique ces deux substances ayent de la disposition à se trouver ensemble,

elles ne peuvent point être transformées l'une dans l'autre, comme on pourroit le dire du soufre & du vitriol ; car il est impossible que l'arsénic donne du soufre, ou que le soufre produise de l'arsénic.

On voit donc que cette division des Pyrites est établie sur des fondemens beaucoup plus solides que plusieurs de celles dont j'ai parlé, & sur-tout de celles que je viens d'exposer en dernier lieu. Cette division n'est point fondée sur les différentes utilités que l'on tire des Pyrites ; mais sur la différence des parties essentielles de leur composition : il seroit seulement à souhaiter que l'on voulût entendre raison là-dessus, aux environs de Freyberg & dans beaucoup d'autres endroits où le nom de Pyrite arsénicale n'est pas en usage. Il est certain que ce minéral se trouve en très-grande abondance dans nos cantons, quoiqu'il y porte un autre nom : nous l'appellons *mispikkel* ou Pyrite blanche ; mais il est probable que l'on connoitroit plus précisément le nom qui lui convient, si les atteliers d'arsénic étoient moins éloignés de nous ; il faut encore dire ici que la mine noire d'arsénic, que quelques-uns appellent *Cobalt écailleux* ou *Cobalt testacée*, a une propriété qui fait qu'à la rigueur on ne peut pas lui donner le nom de Pyrite ou de Pyrite arsénicale, sous lequel pourtant on le désigne ordinairement : ce minéral est une composition entiérement volatile, qui ne laisse point en arriere de terre fixe ; c'est-à-dire, c'est une mine d'arsénic toute pure ou un arsénic vierge, semblable à celui qui a été obtenu par la sublimation ; par conséquent, comme il n'entre dans sa composition qu'une seule partie de la substance Pyriteuse, & comme elle ne contient absolument rien de métallique, ce qui est pourtanr essentiel à toute Pyrite, on conçoit que ce seroit abuser des termes, que de lui donner ce nom.

V. Il est encore à propos de considérer ici la dénomination de *Pyrite d'orpiment*, & d'indiquer en même tems les méprises où l'on peut être tombé à son sujet. L'orpiment n'est autre chose que de l'arsénic pénétré de soufre, ou de l'arsénic à qui le soufre fait prendre une couleur aurore : c'est mal-à-propos que quelques gens ont cru qu'il avoit pour base une espece de Pyrite dont les propriétés sont entiérement différentes de la Pyrite arsénicale. Cet orpiment ne contient à la vérité, que des substances, qui entrent dans la composition de la Pyrite ; mais il est rare qu'on trouve des Pyrites qui les contiennent toutes, sur-tout dans la proportion qui seroit nécessaire pour en tirer de l'orpiment ; il faut par conséquent mêler ensemble plusieurs especes de Pyrites pour faire de l'orpimenr.

Dans la distillation du soufre, la plûpart des Pyrites sulfureuses, qui pour l'ordinaire contiennent une portion d'arsénic, donnent à la fin de l'opération, sinon de l'orpiment, du moins quelques portions légeres de cette combinaison : pour s'en convaincre, on n'a qu'à faire attention que dans la purification du soufre crud, on obtient un sublimé transparent, d'un rouge souvent aussi vif que celui d'un rubis, & une poudre de couleur orangée, qui se forme lorsqu'on pousse le feu jusqu'à un certain point, & même sans que le feu soit très-vif. On aura encore une preuve évidente de ce que je viens de dire dans le résidu que l'on a coutume d'appeller *Scories de soufre :* soit qu'on l'examine tel qu'il est, soit qu'on ne le considere

qu'après une nouvelle opération, on trouve que les aires sur lesquelles on fait griller des Pyrites, se couvrent d'un vernis ou d'un enduit rouge : il y a des Pyrites qui en donnent un peu plus que d'autres, en raison de la proportion dans laquelle l'arsénic se trouve avec le soufre. Mais si l'on demande plus que de simples vestiges, il faut avouer que l'on ne trouvera que difficilement une Pyrite combinée par la nature, de maniere que par elle-même, sans addition & sans mêlange, elle donne de l'arsénic jaune ou de l'orpiment en quantité suffisante : elle donnera ou simplement du soufre, ce qui arrive le plus ordinairement, ou simplement de l'arsénic sous la forme d'une suie. En voici la raison : pour faire de l'orpiment, il faut que dans le mêlange, il entre trois ou quatre parties d'arsénic contre une partie de soufre ; or, il est extrêmement rare de trouver une Pyrite ainsi composée, du moins, je n'en ai jamais vu qui fût dans ce cas ; j'ai remarqué au contraire que toutes les Pyrites qui étoient très-chargées d'arsénic, contenoient trop peu de soufre ; & que celles qui étoient suffisamment pourvues de soufre, ne renfermoient qu'une très-petite portion d'arsénic.

Quand on veut faire cette composition artificiellement, on ajoute pour l'ordinaire à la Pyrite blanche ou au *misspikkel*, des scories ou résidus de la distillation du soufre ou de la Pyrite sulfureuse, opération que je décrirai dans un autre endroit. On voit donc que l'on pourroit encore, comme font quelques personnes, donner le nom de *Pyrite d'orpiment* à la Pyrite blanche ; mais en se servant de cette dénomination, il faudroit, pour éviter toute équivoque, donner en même tems une explication suffisante de la chose, & remarquer que cette Pyrite pure, c'est-à-dire, lorsqu'elle n'est mêlée d'aucune substance étrangere & sur-tout de Pyrite sulfureuse, ne peut point donner d'orpiment. Au reste, il ne paroît pas impossible que l'on pût trouver des Pyrites, dans lesquelles le soufre & l'arsénic se trouvassent, sinon dans une proportion parfaite, au moins dans des quantités convenables ; je ne dis pas seulement pour produire de l'orpiment, car, à tout bien considérer, il n'y a presque pas de Pyrite dont on ne puisse en tirer ; mais encore pour en donner autant qu'il en faut pour dédommager des frais de l'opération. Mais ce n'est pas de ces Pyrites rares, dont les ouvriers se servent pour la préparation de l'orpiment ; ils employent pour cela, des Pyrites communes, & ils en prennent de deux especes ; c'est-à-dire, de blanches & de jaunes ; ou bien ils les mêlent avec des scories de soufre. C'est à ces Pyrites que dans nos cantons on donne le nom de *Pyrites d'orpiment*, à cause de l'usage auquel on les employe, quoique ce nom ne leur convienne pas strictement, & quoiqu'on dût plûtôt les appeller *Pyrites arsénicales*.

On voit par ce qui vient d'être dit, que l'orpiment ne peut point être regardé comme faisant partie de la composition de la Pyrite, mais qu'il est formé par les combinaisons de deux des parties de la Pyrite, c'est-à-dire, de l'arsénic & d'une certaine portion de soufre ; c'est donc un produit dont les parties sont en effet contenues dans la Pyrite, mais elles n'y sont que dispersées & séparées les unes des autres, & il faut que l'art les rapproche.

en les dégageant principalement de la terre métallique & non métallique, vû que ſans cela, elles ne formeroient jamais la combinaiſon, que nous appellons *orpiment* ou *arſénic jaune*.

VI. Les fondeurs voudroient encore que l'on fit une claſſe particuliere pour les Pyrites, qui ſervent à former la matte. Dans les fonderies des mines, on entend par *matte* une ſubſtance ou un régule métallique, formé par les mines qui ont été rapprochées & réduites en un plus petit volume, par le moyen de la premiere fonte, ou fonte à dégroſſir. Les différens noms qu'on donne à ce régule, ſont empruntés, ſoit de l'opération qui le produit, ſoit du plomb, ſoit du cuivre qui y dominent. Dans la premiere fonte des mines pauvres qui ſont répandues dans un grand volume de quartz, ou de roche, ou de blende, & qui ne peuvent point être dégagées de leur roche ou gangue par aucune autre voye, ſans avoir fait précéder le grillage, on les fond à l'aide des Pyrites qui ſe trouvent déja dans la miniere, ou qu'on leur joint à deſſein durant la fuſion, de façon que ces mines ſe rapprochant, ou ſe mettant en un volume beaucoup plus petit, forment un corps qui reſſemble plûtôt à une pierre qu'à du métal; & c'eſt par cette raiſon que les ouvriers d'Allemagne lui donnent le nom de *Pierre crue* (*Rohſtein*) qui répond à celui de *matte*.

On demandera quelles ſont les Pyrites qui peuvent être employées pour la formation de la matte, & ſi elles different en quelque choſe de celles dont nous avons fait juſqu'ici l'énumération? Elles n'en different aucunement. Sont-ce les Pyrites blanches ou arſénicales? On prétend que non: cependant il y auroit quelque choſe à dire ſur cela qui mériteroit au moins quelque attention. Seront-ce les Pyrites d'or ou d'argent? Elles ſeroient fort bonnes ſi on en avoit. En un mot, ce ſont les Pyrites ſulfureuſes en général, les cuivreuſes en particulier, & les mines de cuivre elles-mêmes que l'on peut y employer, ſi la nature du traitement, qui varie infiniment par la diverſité des mines, peut le permettre. On voit donc que les Pyrites propres à faire la matte, ſont déja compriſes dans la troiſieme claſſe que j'ai établie plus haut; & que leur dénomination ſe rapportant uniquement à l'uſage que l'on en fait, n'indique aucunement une compoſition qui differe de celles des autres Pyrites.

VII. Après avoir examiné les diviſions fondées ſur la compoſition des Pyrites, ſi nous paſſons à leur aſpect extérieur, nous trouvons qu'elles ne ſont ni de la même figure, ni de la même couleur. Ce minéral, comme un vrai Protée, ſe montre ſous toute ſorte de formes différentes: tantôt il eſt rond, tantôt anguleux, tantôt allongé, tantôt feuilleté, tantôt blanc, tantôt jaune, &c. J'ai cru devoir donner la repréſentation de ſes variétés principales; & je joins ici une Table où l'on pourra les diſtinguer d'un ſeul coup d'œil.

| La Pyrite. | Pyrites. |
|---|---|
| I. Qui a une figure déterminée. | I. *Idiomorphus.* |
| 1. ronde. | *rotundus.* |
| (*a*) ſphérique. | *ſphæricus.* |

(*b*) demi-

| LA PYRITE. | PYRITES. |
|---|---|
| (*b*) demi-sphérique. | *hemi-sphæricus.* |
| striée. | *radiatus.* |
| feuilletée. | *lamellatus.* |
| (*c*) ovale. | *ovalis.* |
| en mammelons, comme, | |
| (*d*) en grappe de raisin. | *botryites.* |
| (*e*) en forme de crete. | *cristatus.* |
| 2. anguleuse. | 2. *angulosus.* |
| (*a*) quadrangulaire. | *tetraedros.* |
| (*b*) hexaëdre. | *hexaedros.* |
| (*a*) cubique. | *cubicus seu tessulatus.* |
| (*b*) oblongue. | *oblongus.* |
| (*c*) rhomboïde. | *rhomboïdes.* |
| (*d*) cellulaire. | *cellularis seu favi formis.* |
| (*c*) à huit côtés. | *octaedros.* |
| (*d*) à dix côtés. | *decaedros.* |
| (*e*) à douze côtés. | *dodecaedros.* |
| (*f*) à quatorze côtés. | *decatesseraedros.* |
| (*g*) prismatique. | *prismaticus.* |
| (*h*) à côtés irréguliers. | *trapezius.* |
| 3. en facettes. | *bracteatus.* |
| 4. fistuleuse. | *fistulosus.* |
| II. Formée sur quelqu'autre corps. | II. *Synmorphos.* |
| 1 bois changé en Pyrite. | *lithoxyloides, quasi fibrosus.* |
| 2 conchite. | *conchites.* |
| 3 cochlite. | *cochlites.* |
| 4 cylindrique. | *cylindricus seu linceus.* |
| 5 en pyramide. | *turbinites seu pyramidalis.* |
| 6 conique. | *conicus.* |
| 7 en astroïte. | *astroïtes*, &c. |

Je représente sur les planches ci-jointes les Pyrites les plus remarquables, figurées de la maniere qui vient d'être dite ; & l'on trouvera sur la derniere, toutes les autres variétés que j'ai observées, sur-tout dans les figures anguleuses de ce minéral : cependant toutes ces diversités se réduisent à des figures sphériques & anguleuses ; & quoique cette division des Pyrites n'aye d'autre fondement que la figure extérieure, elle comprend tous les exemples dont la regle & le compas peuvent déterminer les figures. Il est vrai que la Pyrite qui semble être composée de feuillets placés les uns à côté des autres, & celle qui, semblable à un morceau de bois, n'est qu'un assemblage de fibres paralleles, ne paroissent point d'abord suivre les mêmes loix ; mais la premiere est réellement anguleuse à ses extrémités ; outre cela, elle n'est pas tellement feuilletée, qu'on puisse séparer les lames qui la composent les unes d'avec les autres, comme celles du spath

ou du talc (*glacies mariæ*) ; cette structure n'a même rien qui doive surprendre ; ne peut-on pas donner une infinité de formes à un édifice de quelque figure que soient les pierres que l'on employe à sa construction ; & seroit-il impossible de former un quarré avec des pierres arrondies ? Quant à la derniere dont je suis redevable à M. Rosinus, on ne peut point non plus en séparer les fibres, elle n'a reçu la figure qu'elle a que du morceau de bois dont elle a été formée, ou qui lui a servi de moule.

En considérant même les Pyrites sphériques, qui ne sont réellement composées que de rayons & de pyramides, on trouve que les bases de ces pyramides, s'étendent non-seulement au-delà de la circonférence de la sphere ; mais encore qu'elles s'y terminent en angles & en facettes de toutes sortes de figures, on peut les voir représentées dans les planches ci-jointes aux numeros 7, 8, 9 & 10, & on peut même les découvrir sans le secours de la loupe sur les Pyrites qui paroissent les plus lisses. Ce que je viens de dire, ne doit s'entendre que des Pyrites sphériques, telles que sont celles de Hesse, de Toeplitz & d'Altsattel ; car celles qui sont hémisphériques, & celles qui ont la figure d'un roignon, telles que celles que l'on trouve dans les mines de Freyberg, où on leur donne le nom de *Cobalt*, elles en different considérablement : leur tissu n'est point formé par des rayons qui aillent du centre à la circonférence ; il n'est composé que de lames appliquées les unes sur les autres, & qui peuvent se détacher ; ou, comme elles sont composées de rayons qui se réunissent dans différens centres & non dans un seul, il est impossible qu'il en résulte une figure parfaitement sphérique. Les numeros 11, 12, 13 & 14, des planches ci-jointes, en donneront une idée plus claire.

Les Pyrites tétraëdres ou à quatre côtés, sont les plus rares de toutes les Pyrites anguleuses ; elles ne se trouvent que très-rarement sur des crystallisations, ou attachées sur du quartz où elles ont été portées par des exhalaisons minérales. La Pyrite pyramidale à quatre faces, est plus rare encore, une face étroite fait sa base ; & les trois autres faces sont d'égale longueur, & vont se terminer en une même pointe ou sommet. Les Pyrites hexagones au contraire sont les plus communes ; souvent leurs angles sont aussi réguliers que s'ils avoient été formés avec la regle ; j'ai sur-tout remarqué cette régularité dans des Pyrites qui me sont venues des environs de Temeswar ; celles qui ont cette figure parmi les Pyrites de Pretschendorf, qui n'est pas fort éloigné d'ici, ont des angles un peu moins réguliers ; elles forment tantôt des hexagones-oblongs, tantôt des trapézoïdes, tout-à-fait irréguliers, avec des côtés enfoncés, en de certains endroits obliques & avec des angles brisés ; mais on n'exige point une régularité parfaite dans des divisions méthodiques de ces substances ; & l'on est en usage de comprendre sous le nom de Pyrites cubiques, celles mêmes dont les angles & les côtés sont irréguliers. On doit remarquer que les Pyrites cubiques dont je viens de parler & qu'on trouve assez communément toutes ensemble dans la même mine, comme cela se voit à Pretschendorf, affectionnent les endroits où l'on ne trouve jamais celles qui sont octogones, ou d'un plus grand nombre de côtés.

Pour donner ici en passant une idée de la formation des fentes & des cavités tapissées de crystaux, que les Allemands nomment *Drusen*, & que j'aurai occasion d'examiner ci-après, je dois faire observer que ces crystaux transparens & souvent pénétrés & colorés par différens sucs métalliques, tirent leur origine d'une eau qui a long-tems séjourné dans les cavités où elle a été renfermée, & ces crystaux ne sont que des especes de sels qui s'y sont crystallisés; différentes vapeurs minérales, ayant ensuite pénétré dans ces fentes ou cavités par toutes sortes de routes, elles y ont porté les matieres propres à former des mines, & sur-tout des Pyrites; elles les ont ordinairement répandues à la surface, & quelquefois même elles ont formé des incrustations qui ont recouvert entiérement ces crystaux: au reste, avec quelque attention que j'aie observé, je n'ai point encore trouvé jusqu'à présent, que les Pyrites qui sont contenues dans ces cavités, quelle que soit leur figure, différassent en rien des autres, & méritassent aucune préférence. Quant aux minieres qui sont formées d'une substance tendre, composée d'une matiere argilleuse, marneuse ou talqueuse, & aux fentes ou cavités remplies d'une terre grasse & savoneuse, que les Allemands nomment *Schmeer-klufte*, qui, quoique enchassées dans des rochers très-durs, ne laissent pas de contenir une espece de moëlle ou de substance très-tendre, elles semblent être plus disposées à produire des Pyrites ou cubiques ou hexagones, que toutes les autres Pyrites anguleuses; je dis anguleuses, car il n'est pas rare d'en trouver de sphériques dans une matrice talqueuse & dans de l'ardoise.

Quant aux Pyrites prismatiques que j'ai représentées dans la figure 27, j'ai remarqué qu'elles sont encore moins communes que les quadrangulaires, & qu'on doit les regarder comme les plus rares de toutes. Celle que j'ai donnée pour exemple, a commencé à prendre naissance sur une colonne de crystal qui étoit dans une cavité tapissée de crystaux; mais cette colomne se terminoit à une certaine hauteur, & la matiere Pyriteuse continuoit à former ensuite toute seule la plus grande partie du prisme. Je me rappelle encore d'avoir vû il n'y a pas fort long-tems une de ces crystallisations, sur laquelle étoit attachée une Pyrite cuivreuse parfaitement prismatique, & équarrie comme une solive.

La Pyrite cellulaire hexagone que l'on trouve dans le territoire de Freyberg, à Hohenbircken, à Croener, &c, n'est pas non plus fort commune: elle a cela de particulier, que les petites cellules dont elle est composée, sont quelquefois remplies de galene ou de la mine de plomb en cubes, & que, quoique ces petits cubes n'y tiennent pas plus fortement que de mauvaises dents ébranlées dans une mâchoire, ils joignent pourtant si exactement les parois ou côtés intérieurs de ces cellules, qui sont cependant inégaux, que l'on diroit qu'on a pris beaucoup de peine pour les y adapter.

Les Pyrites arrondies, sont ou sphériques ou demi-sphériques. Les sphériques ont un centre commun, d'où partent des rayons qui vont à la circonférence qu'ils débordent, & où ils forment soit des facettes polies, soit des pointes; il est vrai que souvent ces extrémités ne sont presque point

ſenſibles ; & à conſidérer à la ſimple vue les Pyrites arrondies, on a de la peine à imaginer qu'elles ſoient raboteuſes ; cependant elles le ſont toutes, & pluſieurs le paroiſſent même au premier coup d'œil ; au moins on verra très-facilement que l'on ne peut point regarder comme exactement arrondies, celles qui ſont formées d'un aſſemblage de parties ſemblables à des écailles placées les unes ſur les autres, ou celles qui ſont formées d'un amas de grains réunis, qui n'ont point été détachés les uns des autres.

Les Pyrites demi-ſphériques, ne ſont arrondies que d'un côté, & ſont ou ſtriées ou feuilletées ; elles contiennent ordinairement un ſoufre impur, c'eſt-à-dire, mêlé d'arſénic, & quelquefois même d'une portion de cuivre ; au lieu que les Pyrites ſphériques, ſont pour la plûpart privées d'arſénic & de cuivre, & par conſéquent elles ſont propres non-ſeulement à donner du ſoufre très-pur, mais encore de très-bon vitriol martial.

Outre les Pyrites ainſi figurées, il y en a auſſi qui ſont rondes, applaties & ovales ; on les appelle *Pyrites en roignons*. On en trouve encore qui ont la forme d'une grappe de raiſin. Voyez *numero* 14, & qui ne ſemblent compoſées que de petites boules ou mammelons : peut-être doit-on placer dans la même claſſe, celles qui reſſemblent à une crête de coq, qui eſt une figure aſſez ordinaire à l'hématite ou ſanguine. Voyez *la figure du numero* 13.

Les Pyrites cylindriques, ont pris cette figure, parce qu'elles ont été comme moulées dans la coquille que nous appellons *bélemnite* : les Pyrites coniques ou turbinites, &c, ont toutes été formées par la nature dans de certaines eſpeces de coquilles qui leur ont ſervi de moules. Voyez *les figures des numeros* 15, 16, 17, 18, 19 & ſuivans juſqu'à 26.

Le célebre Scheuchzer, dit, que les Pyrites ſphériques, ſe trouvent très-communément en Suiſſe ; il ajoute, que les pluyes & les torrens les détachent du ſommet des Alpes ; qu'on les regarde comme des pierres de foudre ; qu'elles ne ſont pas liſſes & unies, mais inégales, raboteuſes & comme couvertes de rouille ; en les caſſant, on trouve qu'elles ſont d'un tiſſu ſtrié dans l'endroit de la fracture ; elles brillent comme de l'or & de l'argent, &c. Mais quand ce même Auteur les appelle *Pyrites æreos*, ou *Pyrites cuivreuſes*, il faudroit ſçavoir ſi cette dénomination eſt fondée ſur le métal qu'elles contiennent, ou ſur la couleur qu'elles ont ; au moins, je ne puis pas dire avoir jamais vu de Pyrite ſphérique, qui contînt le moindre veſtige de cuivre. ( Voyez Scheuchzer, *Itinera Alpina, page* 2 ). On dit auſſi que dans l'iſle Staritzo, il ſe trouve des Pyrites qui ont la figure d'une orange ou d'un limon ; ce qui doit paroître bien tentant à ceux qui cherchent l'or par-tout ; c'eſt qu'on dit de ces Pyrites, que l'on trouve dans leur intérieur la forme d'un étoile mêlée d'or, d'argent & d'une couleur brune *.

* Voyez *Srrauſſii Itinerarium*, p. 97. & G. *Agricola in-fol.* « *Pyrises rotundi*, dit-il, *in* » *Pruſſia digitos rectos & incurvos exprimentes ſunt ; cylindrici tereses, in argillarum venis ; oblongi & intus us fiſtulæ cavi, quales* » *Hanoveræ inveniuntur in commiſſuris ſaxi,* » *calcis ochrâ obducti, teſſeræ figuræ in rivis &* » *fluminibus ; ovales inſtar concharum in Hildesheimio ; uvæ ſimiles ; modò quadrasi, modò* » *turbinasi ; virgulæ plures erectæ ; figuræ favis* » *ſimiles ; tenuiſſimæ bracteæ*, p. 658.

Quoique le célebre Bauhin, dans son Traité des Eaux de Bol, donne une très-longue énumération des Pyrites figurées, qui se trouvent dans le pays de Wirtemberg, aux environs de la source qu'il décrit, on n'y apprend que des noms & des figures; cet Auteur ne donne aucune division de ce minéral, propre à soulager la mémoire des Lecteurs; & il n'examine aucunement la nature de la Pyrite en général, quoiqu'il s'en trouve une très-grande abondance dans le voisinage des eaux thermales dont il parle, ce qui devoit l'engager à en faire un des principaux objets de ses recherches: outre cela, il multiplie les figures des Pyrites sans nécessité; il met des différences dans des choses qui ne sont qu'accidentelles & très-peu importantes, ou qui n'existent que dans son imagination. A en juger par les noms & les figures que Bauhin donne, les Lecteurs seroient tentés de croire qu'il y a des Pyrites qui ressemblent constamment à la face d'un homme, à un casque, à un turban, &c. Si des ressemblances légeres suffisoient pour établir des différences, jamais on ne trouveroit de fin ni pour les especes, ni pour les variétés, ni pour les noms des Pyrites, sur-tout si l'imagination s'en mêle.

Pour me rendre plus intelligible, j'ai cru qu'il étoit à propos de représenter dans des planches quelques Pyrites figurées; mais parmi une quantité prodigieuse, je n'ai choisi que celles qui m'ont paru mériter le plus d'attention, & l'on peut être assuré que dans les figures que je donne ici, il ne se trouve rien qui soit ou faux ou imaginaire, ou même emprunté de quelque autre Livre. Toutes ces Pyrites ont été dessinées exactement d'après les originaux que j'ai conservés pour pouvoir en tout tems vérifier les copies. Comme la nature de la chose même m'avoit fait naître l'idée de la division générale des Pyrites, en sphériques & en anguleuses, les Mathématiques m'ont fait découvrir parmi ces dernieres, un grand nombre de variétés très-marquées, qui m'ont paru mériter d'être représentées; d'autant plus que je ne connois point au monde de minéral, qui se montre sous autant de formes différentes que la Pyrite.

Si je n'ai représenté qu'un petit nombre de Pyrites qui ressemblent à des coquilles ou à d'autres corps marins, ce n'est pas que j'aie cru qu'il n'en existât point d'autres; je suis très-convaincu qu'il s'en trouve beaucoup plus dans le sein de la terre, & même je crois qu'avec le tems on trouvera peut-être que toutes les coquilles apportées par les eaux du déluge peuvent se remplir de Pyrites, ou être pénétrées de la matiere Pyriteuse, pourvû qu'elles se trouvent dans des endroits convenables, où elles ne soient point imprégnées de substances inflammables, ou exposées à des exhalaisons ou à des feux souterreins; je crois même qu'on pourroit former une collection qui ne seroit composée que de coquilles Pyriteuses: au reste, je me réserve de parler de leur formation, au Chapitre cinquieme.

Quant aux Pyrites dont les figures ne sont qu'un jeu de la nature, ou une imitation fortuite de quelque substance d'un autre regne, je n'en ai représenté que deux especes; sçavoir, celle qui ressemble à une grappe de raisin, n°. 14, & celle qui a la forme d'une crête de coq n°. 13: l'une & l'autte se trouvent assez fréquemment, pour être en droit de présumer ue

ces amas de petits globules ou de mammelons placés les uns sur les autres, ne sont pas l'ouvrage d'un pur hazard ; mais si la nature n'a eu aucunes vûes en les produisant, elles sont au moins les résultats de quelques-unes de ses opérations, ou de l'arrangement qu'elle a fait des substances qui les composent, ou de la façon dont elles ont été préparées. Au reste, on voit qu'il est aisé de rapporter à la classe dont je parle, toutes les figures bizarres décrites par Bauhin ; mais si j'ai jugé qu'il étoit nécessaire de faire connoître les figures mathématiques des Pyrites, il ne faut pas croire que j'aie voulu en faire le fondement d'une division historique de ce minéral. En effet, il s'en faut beaucoup que ces figures s'accordent dans tous les individus avec la substance interne des Pyrites, comme font les couleurs de ce minéral. En représentant un si grand nombre de Pyrites diversement figurées, qui ne different pas toujours par leur composition intérieure, j'ai eu principalement en vue de donner quelques idées préliminaires aux personnes, auxquelles la Minéralogie n'est point encore assez familière pour juger avec certitude des couleurs des mines, qui, d'ailleurs ne peuvent point être exprimées comme les figures; & j'ai voulu les mettre en état de ne pas être surprises lorsqu'on leur présentera des Pyrites d'une figure encore plus extraordinaire. En second lieu, j'ai cru que cette partie de l'Histoire Naturelle du minéral dont je traite, & dont on fait ordinairement très-peu de cas, pourroit augmenter l'attention du Lecteur sur ce que je dirai par la suite, & exciter son ardeur pour l'étude de la Minéralogie en général. Enfin, il m'a paru qu'à l'occasion des loix mathématiques, que la nature suit dans la formation des Pyrites, il étoit à propos de faire voir l'avantage que les Mathématiques ont sur beaucoup d'autres sciences.

Que l'on me permettre donc de dire ici encore un mot sur les loix Géométriques que la nature suit dans le regne minéral. Si l'on considere les figures & les formes des autres mines & des pierres, qui, selon toutes les apparences, ont leurs causes, quoiqu'elles ne nous soient pas encore connues, & si on les compare à celles de la Pyrite, on trouvera que la nature s'est pareillement plûe à parer & à embellir ce minéral. On aura de la peine à trouver une mine où l'or ait été minéralisé sous une forme particuliere : l'or ( il faut bien remarquer qu'il ne s'agit point ici de l'or natif ou vierge ) se trouve accidentellement caché, soit dans une mine d'argent, soit dans une mine de fer, soit dans une mine de cuivre, &c. Il est naturel de nommer ces mines d'après le métal qui y domine ; voilà pourquoi on ne donne pas le nom de mine d'or à une Pyrite cuivreuse, quand même elle contiendroit une certaine portion d'or. Car dans l'Histoire Naturelle, on ne se regle ni sur la valeur & l'estimation politique qui ne sont fondées que sur l'opinion & la vanité des hommes, ni sur les vertus médicinales ; les proportions, les poids & les mesures, y déterminent tout, de sorte que l'or n'est point regardé comme l'objet principal, surtout quand il se trouve dans une quantité trop disproportionnée, soit avec le fer, soit avec le cuivre, soit avec l'argent. Il est vrai qu'il y a des sables, des glaises, & même d'autres terres, ainsi que des pierres communes, & sur-tout des cailloux, qui contiennent, quoi qu'en très-petite quantité, de

l'or qui s'y trouve seul & sans mêlange d'aucun autre métal; cependant il est difficile de le trouver sans fer, sur-tout dans les cailloux ; alors on peut avec raison donner à ces substances, le nom de *Mines d'or;* mais l'or qui s'y trouve, est ou natif, ou en paillettes, ou en petits grains, ou du moins il n'y a point une forme ou une figure assez sensible & déterminée pour pouvoir donner un caractere distinctif aux mines d'or. Je me souviens d'avoir vu donner le nom de *Mine de foye* ou *Mine hépatique*, à une vraie mine d'or qui venoit d'Hongrie, à ce qu'on prétendoit; mais je n'ai jamais été assez heureux pour en voir le plus petit échantillon; & si je la voyois, les circonstances que je viens de rapporter, me la rendroient encore suspecte.

A l'égard de la mine d'argent vitreuse ou rouge, ( car j'ose à peine placer ici la blanche ) qui ne contient que de l'argent sans mêlange d'aucun autre métal, elle affecte des figures plus marquées & plus reconnoissables que celles des mines d'or; cependant la figure n'est point si décidée dans la mine d'argent vitreuse qui paroît ordinairement comme fondue, & qui ne présente que rarement une figure anguleuse; mais la mine d'argent rouge, lorsqu'elle a eu la faculté de s'étendre dans une miniere ou matrice molle, où elle n'a point trouvé de résistance, est toujours en crystaux de dix à douze côtés, & le plus ordinairement en prismes, c'est-à-dire, sous la forme de petites poutres anguleuses & équilatérales, qui ressemblent à des colonnes de crystal de roche, dont le sommet est terminé par une pyramide de quatre ou de cinq côtés inégaux.

Une chose très-remarquable, c'est que la mine d'argent vitreuse est quelquefois d'une forme cubique ou hexagone assez réguliere ; ce qui ne se voit jamais dans la mine d'argent rouge, ni dans aucune autre mine, si l'on excepte la mine de plomb cubique ou galène, & une mine de fer de Suede qui ressemble à la galène : cette conformité de la mine d'argent vitreuse avec la mine de plomb peut jetter du jour sur la nature de l'une & de l'autre de ces mines. Je passe sous silence les réflexions que ce caractère pourroit encore faire naître au sujet du *plomb des Philosophes*. J'ai dit exprès plus haut que je n'osois placer la mine d'argent blanche au même rang que les mines d'argent vitreuses & rouges, & peut-être aurois-je raison de l'en exclure tout-à-fait: en effet on doit observer en premier lieu, que l'argent que contient cette mine n'est point parfaitement pur ; & que, lors même qu'elle est très-riche en argent, elle n'est pas dépourvue de cuivre ; cependant je n'oserois point affirmer qu'elle en contienne toujours, car je n'ai pas encore examiné suffisamment la chose; par conséquent, quoiqu'elle differe pour la proportion dans laquelle l'argent s'y trouve, de la mine que nous appellons dans ce pays *mine d'argent grise*, à qui on donne même dans un endroit des environs de Freyberg le nom de *mine d'argent blanche*, cependant quoique cette même mine grise differe de la mine grise de cuivre, il faut la placer, ainsi que toutes celles dont je viens de parler, dans la classe des mines de cuivre : on pourroit pourtant encore accorder du moins à la mine blanche, qui est la plus riche d'entre elles, une place parmi les mines d'argent. Je dois faire remarquer en second lieu, que je n'ai jamais vû la

mine d'argent blanche affecter une figure particuliere, à moins qu'on ne voulût se laisser tromper par de fausses apparences, & prendre pour elle une galène ou mine de plomb crystallisée, dans laquelle la mine d'argent blanche est répandue ; en effet, il arrive quelquefois, soit par ignorance, soit par supercherie, que l'on veut faire passer une mine de plomb de cette espéce, non-seulement pour une mine d'argent blanche, mais encore pour une mine d'argent vitreuse.

La mine de fer, qu'il ne faut point confondre avec la Pyrite martiale, se trouve ordinairement par lits ou par couches semblables à celles d'où l'on tire les pierres de taille ; elle n'a point de figure déterminée ; il faut cependant excepter la sanguine ou l'hématite, qui, outre sa couleur qui est d'un brun-rouge, se fait encore remarquer par sa figure sphérique ou demi-sphérique, qui lui a fait donner le nom d'*hématite en grape de raisin* (*Botryites*). On peut en dire autant d'une espéce de substance ferrugineuse que les Allemands nomment *Wolfram* ; elle est striée & d'une vraie couleur de fer, on la trouve à Altemberg en Misnie, où on lui donne très-improprement le nom d'antimoine. Il n'y a que le fer dont la mine affecte une forme sphérique ; de plus, comme ce métal domine principalement dans les Pyrites sphériques, il ne paroît pas que cette configuration doive être regardée comme un pur effet du hasard, & il semble qu'elle mérite l'attention des Naturalistes.

Parmi les mines de plomb on trouve d'abord que la galène est toujours hexagone à l'intérieur, & d'une figure ou parfaitement cubique, ou cubique-oblongue à l'extérieur ; mais lorsqu'elle est crystallisée, ses angles sont rompus ; cette figure est si essentielle à la galène, que je ne crois point que l'on en ait jamais vû sous une autre forme ; quant à la mine de plomb si rare, celle qui est blanche, grisâtre ou verdâtre, qui ne contient aucun atôme d'argent, que l'on trouve à Tschopau, & que même on exploitoit autrefois à Tscherper, dans nos environs, elle est toujours prismatique, & quelquefois feuilletée comme du spath ; du moins je ne l'ai jamais vûe sous une autre forme.

La mine d'étain se distingue par sa figure, sur-tout dans la mine que les Allemands nomment *zinn-graupen* ou crystaux d'étain, & dans quelques grenats. Les premiers sont irréguliers, leurs côtés & leurs angles sont inégaux; on en trouve dont la surface est assez polie, & dont les angles ne sont qu'un peu rabbatus ; d'autres ont les angles entiérement tranchés ; quelquefois ils sont seulement un peu obliques ; d'autres sont tranchés si net, qu'ils forment des pointes ou des tranchans. Quant aux grenats, ils ont ordinairement une figure décaëdre assez réguliere.

En considérant la nature & les propriétés singulieres du mercure, on croiroit que sa mine devroit se distinguer de toutes les autres par la figure ; mais quand on examine le cinnabre qui est sa principale mine, on ne trouve point qu'à l'exception de sa couleur rouge, la Nature lui ait donné une forme particuliere ; cependant nous voyons que l'Art peut faire prendre au mercure une infinité de formes & de déguisemens différens; peut-être ne le connoissons-nous pas toujours dans les mines ; peut-être n'avons-

n'avons-nous pas le secret de lui ôter son masque par-tout où il se trouve. En effet, il me paroît qu'il est caché dans l'arsénic, aussi bien que dans d'autres substances métalliques & volatiles de la même nature, & il y joue son rôle sans qu'on ait encore pu le découvrir.

La mine d'antimoine ressemble assez au cinnabre : l'une & l'autre de ces mines sont disposées en maniere d'aiguilles ou de stries, mais il faut observer que ces aiguilles sont placées parallélement dans la mine d'antimoine, & que dans le cinnabre elles vont quelquefois se réunir comme les rayons d'un cercle, dans un même centre. Il est vrai que Pomet dans son *Histoire genérale des Drogues*, Tome II. page 245, dit que : « La mine » de mercure est si semblable à l'antimoine de Poitou, que si ce n'étoit » que les aiguilles en sont tant soit peu plus blanches, il n'y auroit point » d'homme qui en pût faire la différence ». Mais ce passage est fort obscur, sur-tout pour ceux qui n'ont pas vû l'antimoine du Poitou. Ayant une fois fait digérer pendant très-long-tems de l'or & du mercure, j'obtins une masse striée en forme d'étoile : on trouve la même configuration dans la mine d'un beau rouge qu'on appelle *fleur de cobalt*, comme aussi dans la mine rouge d'antimoine, dans deux espéces de *wolfram*, c'est-à-dire, dans celui qui est de la couleur du fer, dont j'ai parlé plus haut, & dans celui qui est d'un brun tirant sur le noir, qui se trouve pareillement à Altemberg, & qui contient beaucoup d'arsénic ; enfin dans certaines mines de bismuth qui sont quelquefois si pures, qu'elles ressemblent à du bismuth fondu, & montrent assez distinctement leur tissu strié.

A l'égard des pierres précieuses, elles ont plus d'analogie avec la Pyrite par la variété de leurs figures ; cependant elles ne la surpassent pas par ce côté. Il est vrai que le crystal de roche, c'est-à-dire, cette pierre claire, transparente & semblable au diamant, qui, pour être aussi commune dans nos mines, n'en est pas moins merveilleuse, se montre sous plusieurs formes différentes ; cependant toutes ses formes sont ou cubiques, ou hexagones, ou, ce qui est le plus ordinaire, en prismes terminés par une pyramide à cinq côtés inégaux. On ne trouvera rien de plus dans les topases, dans les hyacinthes, dans les émeraudes, dans les saphirs, & dans les autres pierres colorées ; elles paroissent même n'affecter ordinairement que la figure cubique hexagone ; cependant le grenat a communément douze ou quatorze côtés, ou il est en rhomboïde, ce qu'on ne trouvera pas facilement dans aucune autre pierre précieuse ; on ne le rencontre point sous une autre forme, & jamais on ne le verra ni cubique, ni prismatique, quoique cette figure se trouve assez fréquemment dans les pierres transparentes. Je dois encore faire une observation, j'ignore cependant si elle a des exceptions ; c'est que tous les grenats ne sont pas des pierres teintes légérement ; mais ce sont des pierres tellement saturées & chargées de métal, sur-tout d'étain, & peut-être même d'or, qu'il faut les mettre dans la classe des mines proprement dites, & particuliérement dans celle des mines d'étain.

On trouve à Stolpen en Misnie une espéce de marbre dur, d'un gris noirâtre ou de couleur de fer, que l'on appelle *Basaltes*, ou pierre de

touche * ; cette pierre eſt en priſmes de ſept, de ſix, de cinq, & quelquefois ſeulement de quatre côtés ; ces priſmes ſont aſſez longs & aſſez forts pour pouvoir ſervir de bornes aux coins des rues & devant les maiſons. On voit encore des pierres ainſi figurées ſur la montagne qu'il faut paſſer pour aller par Brandau à côté de Saygerhutte & de Grunenthal près de Gerckau. Les quartz ou cailloux triangulaires d'Anhold, dont pluſieurs ſçavans Danois ont fait mention, ſont très-remarquables, mais je n'ai jamais pu parvenir à en voir, & je ne connois aucune autre eſpéce de pierre qui affecte une figure triangulaire **.

Enfin, pour ajouter encore un mot ſur les mines de cuivre, je dois obſerver qu'un grand nombre d'expériences & de recherches m'ont fait connoître que les Pyrites qui ne donnent point de cuivre, ſont toujours rondes ; que celles qui ne contiennent que très-peu de ce métal, ſont octogones ; & que les plus riches en cuivre ont ordinairement une figure décagone, ou dodécagone, ou même polyédre. Geſner a donné d'après Agricola, un Livre entier ſur cette matiere, il eſt intitulé : *De Foſſilium, Gemmarum & Lapidum figuris* ; mais il eſt peu propre à ſatisfaire un Lecteur qui cherche à s'inſtruire.

En un mot, parmi toutes les eſpéces de mines & de pierres que je poſſede, & parmi celles que j'ai eu occaſion de voir dans une infinité d'autres Collections, ſoit grandes, ſoit petites, il n'y en a point dont les figures ſoient auſſi variées, que celles du petit nombre de Pyrites que j'ai cru devoir repréſenter dans les planches qui accompagnent cet Ouvrage. Si cependant les Curieux de cette partie de l'Hiſtoire Naturelle venoient à découvrir des choſes que je n'ai point obſervées, ou à remarquer que j'ai avancé des choſes contraires à la vérité, je les prie de ne point regarder légerement & avec indifférence les morceaux qui leur auront fait faire ces découvertes, mais de les conſerver ſoigneuſement, ſoit pour eux-mêmes, ſoit pour les faire voir à des perſonnes capables d'en faire uſage : les figures des minéraux méritent d'être conſidérées du moins avec autant d'attention que celles de pluſieurs autres ſubſtances.

Il y a tant de Phyſiciens qui ſe ſont donnés la peine de repréſenter

* Le mot *Baſaltes* vient, ou de *βασανίζω*, *exploro*, *j'examine*, *j'éprouve*, d'où a été formé *βάσανος*, *pierre de touche* ; ou il vient de *Biſaltia*, nom d'une province de la Macédoine ; & alors on devroit plutôt écrire *Biſaltes* : au reſte, cette pierre n'eſt autre choſe qu'un marbre dur de couleur de fer qui, ſuivant le rapport de Pline, ſe trouvoit en Egypte. Voyez *Geſner*, *page* 21. M. Henckel ſe trompe lorſqu'il met la pierre de touche de Stolpen au rang des marbres ; M. Pott ayant examiné cette pierre à l'aide du feu, a trouvé qu'elle ne ſe calcinoit point comme fait le marbre, au contraire l'action du feu la vitrifie ſans addition ; d'ailleurs elle ne fait point efferveſcence avec les acides : M. Pott croit que c'eſt une terre argilleuſe & ferrugineuſe qui lui ſert de baſe. Voyez la *Lithogéognoſie*, *Tome II.*

** *Inſula hæc, inquit Olaüs Borrichius, in ſinu Codano infinitos habet ſilices nigros, albos, varios in ſabulo hinc inde ſepultos, ad ſex tranſverſos digitos in longitudinem protenſos, latos digitum unum, omnes triquetros ; ac ſi manu artificis fuiſſent acuminati ; & lateribus plerumque in illam faciem excitatis, ut Joſuæ ſervire potuerint cultris ſaxeis filiorum Iſraël circumciſionem imperanti. Nunc ferreo hoc ſæculo in alios vocantur uſus : malleo enim in fruſta convenientia diviſi, ſclopetorum rotulis ignem promptè miniſtrant, & fomitis incendiarii loco, fulmineis bellatorum tubis ancillantur.* Act. Hafnienſ. Tom. IV. pag. 117.

les moindres parties des insectes ! Ne seroit-il pas plus utile de donner des desseins exacts des différentes figures des fossiles ? Cela mettroit les Naturalistes en état de tirer des conséquences intéressantes de ce qu'ils ont vû. Pour connoître ces substances autant que cela est nécessaire, on n'a besoin ni de loupes, ni de microscopes, dont souvent on se sert au risque d'endommager sa vûe, pour ne considérer que des bagatelles qui n'en valent pas la peine ; chaque Observateur peut s'assurer de ces figures par la simple vûe ; outre cela, la Nature dans toutes ses productions & dans toutes ses combinaisons, a coutume de produire les mêmes tissus, le même arrangement de parties & la même configuration extérieure, lorsque les matieres qu'elle emploie & les circonstances extérieures sont les mêmes ; elle ne donne jamais une figure ronde à une Pyrite cuivreuse, ni une figure anguleuse, & encore moins une figure polygone à une Pyrite martiale pure ; elle ne donne jamais à l'hématite la forme d'une galène ou mine de plomb cubique ; elle ne forme jamais avec régularité une mine d'étain, &c. On voit donc qu'il faut ici supposer des causes qui agissent nécessairement d'une maniere constante & uniforme : ces causes méritent toute l'attention des Naturalistes ; & les figures dont je parle, doivent être connues & représentées. Lorsqu'on aura fait un assez grand nombre d'observations de ce genre, on pourra se flatter qu'en comparant le tissu & la configuration, qui sont des signes distinctifs, & en y joignant certaines autres circonstances, on parviendra à juger avec plus de certitude que l'on n'a pû faire par le passé, de la nature des minéraux ; on sera en état de donner des descriptions plus exactes & plus claires que celles que nous avons ; elles suffiront du moins pour faire connoître ces substances par leur configuration extérieure.

Ces recherches devroient principalement occuper les Physiciens qui souvent sans avoir examiné, & sans connoître la figure d'un corps, ni les parties qui entrent dans sa composition, prétendent les connoître par les seules parties les plus subtiles & les plus simples de leur mixtion. Il y a des Pyrites qui sont sphériques, & d'autres qui sont anguleuses ; en voilà assez pour le coup d'œil général, & c'est par-là qu'on en commencera la description : mais si on demande ensuite quelle est la figure & le coup d'œil des parties qni entrent dans leur composition, telles que le soufre, l'arsénic, le fer, le cuivre ; alors la réponse devient plus embarrassante, à moins que l'on ne voulût faire une énumération de toutes les formes différentes, sous lesquelles la nature fait paroître ces substances, ou qu'on peut leur faire prendre, & qu'on ne voulût dire, par exemple, que l'arsénic est composé de particules semblables à de petites lances, comme il l'est en effet dans de certaines mines. Mais comment se tirer d'affaires, en voyant des mines de fer dans lesquelles ce métal se montre, tantôt sous une figure sphérique, comme dans l'hématite, tantôt sous une figure anguleuse, comme dans la mine de fer cubique ; & si l'on considere en même tems que l'une & l'autre de ces mines contiennent du fer presque tout pur, & ne sont qu'un fer véritable, comme le prouve la maniere dont l'aiman agit sur elles ? En effet, on

ne peut point attribuer la cause de ces différentes configurations, ni à l'arsénic, ni au soufre, ni au cuivre, puisqu'aucune de ces substances ne s'y trouve d'une façon sensible ; on ne peut pas non plus avoir recours à la terre non métallique que ces mines contiennent ; elle y est en si petite quantité, que l'on doit la compter pour rien : quand je vois que le minéral ferrugineux, que l'on appelle *Pyrite blanche*, ne se montre jamais sous une figure sphérique, je m'apperçois bien que c'est l'arsénic qui produit cet effet, & que par conséquent on doit entre autres causes, attribuer sur-tout au soufre la figure sphérique que l'on remarque dans quelques Pyrites.

Mais si on ne vouloit point recevoir l'exemple de l'hématite sphérique, & de la mine de fer cubique, & qu'on voulût prendre le fer natif, (en supposant qu'il en existe de tel dans le monde, & que les morceaux qu'on fait passer pour natifs, n'aient pas déja éprouvé l'action du feu *) je ne sçache pas qu'on le trouve jamais autrement que sous une forme anguleuse. Comme on devroit naturellement présumer que les figures des particules d'un mixte, (*mixti*) devroient se faire remarquer dans la figure des parties du corps composé, (*compositi*) dans lequel elles entrent, on a lieu d'être surpris quand on voit, par exemple, que l'argent natif prend tant de formes différentes, & qu'on le trouve tantôt en feuillets, tantôt sous la forme de filets ou de cheveux, tantôt anguleux, tantôt arrondis. Je ne puis point m'arrêter sur le fer natif qui, s'il existe en effet, est au moins d'une rareté extrême. Quand on aura bien considéré la figure d'un corps, aussi bien que celle de ses parties, c'est alors enfin que l'on sera en droit de demander, si l'on veut, quelle est la figure des parties élémentaires ou des premiers principes des corps ; mais comme tout ce que l'on en peut dire, est très-problématique, & uniquement fondé sur des preuves tirées de l'imagination, il ne faut pas trop se prévenir en faveur de ses propres conjectures, ni donner lieu par-là à des disputes frivoles, comme cela n'arrive que trop souvent.

On voit donc clairement que cette troisieme maniere de considérer les corps ne peut avoir lieu qu'après les deux premieres, & l'on doit reconnoître en même tems que les Physiciens spéculatifs renversent l'ordre des choses, quand ils veulent décrire les principes sans connoître les corps mêmes ; quand ils nous parlent des configurations intérieures sans faire seulement attention à la figure extérieure ; quand ils traitent des choses cachées sans appercevoir celles qui sautent aux yeux ; quand ils prétendent partir des principes, au lieu d'y remonter à l'aide de l'expérience. Par-là non-seulement ils ne font rien pour parvenir à la connoissance des corps de la Nature, mais encore, par les chimeres qu'ils substituent à la réalité, ils arrêtent le progrès de l'Histoire naturelle, & ils

* M. Henckel, ainsi que beaucoup d'autres Naturalistes, semble douter de l'existence du fer natif : depuis quelques années cette existence paroît entiérement constatée. M. Marggraf a trouvé dans une mine à Eybenstock en Saxe, un morceau de fer ductile & malléable sans avoir éprouvé la fusion. On trouve, dit-on, au Sénégal des roches entieres de fer, qui peuvent être traitées au marteau sans travaux préliminaires, comme M. Rouelle l'a éprouvé.

regardent comme des choses déja assez connues, le coup d'œil des corps, leurs analyses, & les proportions des substances qui y sont contenues.

VIII. Il nous reste encore à considérer les Pyrites suivant leurs différentes couleurs. On ne seroit pas plus fondé à rejetter une division des Pyrites établie sur cette maniere de les envisager, que celles dont j'ai déja parlé.

J'ai remarqué ci-devant que tout ce que les Auteurs ont dit sur cette matiere, est confus & très-peu satisfaisant ; je suis donc forcé de m'écarter de leurs sentimens, & de suivre une route différente de celle qu'ils nous ont tracée. L'Auteur du Traité intitulé, *Institutiones Metalicæ*, forme sa division des Pyrites d'après leurs couleurs : il y a, selon lui, dix espéces de Pyrites : » Les unes sont blanches, d'autres noires ; d'autres » sont d'un rouge de cuivre ; d'autres sont verd-d'eau ; d'autres sont gri- » ses ; d'autres sont jaunes comme du cuivre jaune ; il y en a qui sont d'un » grain fin ; d'autres sont comme du bronze. De la Pyrite d'argent grossiere » il se forme quelquefois une mine compacte que l'on appelle *cobalt* : » il y a encore d'autres Pyrites qui sont blanches & bleues comme du » bismuth, on les appelle *Speiss* ». Et on a lieu d'être très-peu satisfait de ce que dit cet Auteur : il en donne une très-mauvaise excuse, quand il dit qu'il n'a trouvé rien de plus dans Agricola, dans Rulandus, & dans d'autres Naturalistes accrédités. Lorsqu'il dit qu'il y a des Pyrites noires, c'est comme s'il disoit qu'il y a de l'or noir, parce qu'il s'en trouve dans une roche ou gangue de cette couleur. La couleur du cuivre & celle du verd de montagne ne sont pareillement qu'accidentelles ; elles ne sont aucunement de l'essence de la Pyrite.

En rassemblant tout ce qui peut en quelque façon mériter le nom de Pyrite, en considérant toutes ses différentes espéces sans préjugés, je n'en trouve que trois espéces qui different réellement par la couleur : ce sont, 1°, les blanches, (*albi*) ; 2°, les jaunâtres, (*subflavi*) ; 3°, les jaunes, (*flavi*). Il n'y en a pas dautres ; mais avant que de parler de cette division des Pyrites, je vais dire quelque chose sur les couleurs des substances minérales en général, afin de prévenir & de lever toutes les objections qu'on pourroit me faire.

J'observe donc en premier lieu, que ce n'est jamais des corps mixtes, que ce n'est que très-rarement des corps composés, mais le plus souvent des corps surcomposés & même des corps formés par la combinaison des surcomposés, que l'on a pour objet quand il s'agit des couleurs des minéraux : à l'égard des substances minérales qui sont de simples mixtes, on ne peut rien dire des causes qui produisent leurs couleurs, à moins qu'on ne voulût se contenter d'une explication fondée sur la nature des différentes *coctions* & des *maturations*, &c. Il est vrai en effet qu'un mouvement & une chaleur interne suffisent pour faire prendre une nouvelle couleur à une combinaison, sans que l'on ait besoin d'y joindre autre chose ; nous en avons un exemple dans le chyle, qui en se changeant en sang devient du plus beau rouge. Nous ne connoissons pas beaucoup mieux les substances minérales composées. Pourquoi le soufre, par

exemple, eſt-il jaune, tandis que l'acide le plus puiſſant de la Nature & la terre graſſe, par la combinaiſon deſquels il eſt formé, n'ont rien qui approche de cette couleur ? Pourquoi le mercure eſt-il blanc ? D'où vient que le vitriol eſt verd & bleu, quoique ſon ſel & ſa terre métallique aient des couleurs dont on ne peut jamais tirer ni du bleu ni du verd ? Il eſt impoſſible de ſatisfaire à toutes ces queſtions. Si l'on n'a pas encore pu parvenir à connoître le ſoufre, le vif-argent & le vitriol, qui ſont des matieres ſi importantes, & qui nous paſſent tous les jours par les mains, comment peut-on ſe flatter de découvrir quelque choſe dans les autres corps qui ſont des compoſés, ou dans ceux qui ſont purement des mixtes ? Mais en conſidérant enfin les corps formés par l'union de corps compoſés, on trouve que l'on peut quelquefois donner des raiſons aſſez claires de leurs couleurs, pourvu qu'on veuille s'en tenir aux cauſes les plus prochaines, & que l'imagination n'aille point au-delà des bornes juſqu'où nos ſens peuvent nous guider.

Les mines ne ſont autre choſe que des métaux pénétrés ſoit par le ſoufre, ſoit par l'arſénic, ſoit par l'un & l'autre à la fois. La ſubſtance pierreuſe brute ou la terre non métallique, qu'elles peuvent contenir, & avec laquelle elles ſont même quelquefois intimement combinées, n'eſt point de leur eſſence, elle peut ſe trouver & ne pas ſe trouver dans les mines, ſans que pour cela elles ceſſent d'être ce qu'elles ſont. Le ſoufre donne aux métaux & aux demi-métaux blancs, tels que l'argent, le plomb & le régule d'antimoine, une couleur noire, ou du moins il les change en un corps d'un gris noirâtre ; telle eſt la mine d'argent vitreuſe, la galène & l'antimoine crud ; en s'uniſſant avec le mercure, le ſoufre lui donne cette belle couleur rouge, qui a fait concevoir des eſpérances ſi flatteuſes à un grand nombre d'Alchymiſtes ; en ſe combinant avec les métaux que l'on appelle *ſolaires* ou colorés, c'eſt-à-dire, avec le fer & le cuivre, il forme une combinaiſon jaunâtre ou jaune, qui n'eſt autre choſe que la Pyrite qui fait le principal objet de cet Ouvrage. L'arſénic produit des effets preſque entiérement oppoſés ; non-ſeulement il laiſſe la couleur blanche aux ſubſtances qui l'avoient, mais encore il blanchit celles qui ne l'avoient point : lorſque l'étain eſt combiné avec l'arſénic, il conſerve la couleur qui lui eſt naturelle, comme on en voit un exemple dans les cryſtaux d'étain qui ſont d'un très-beau blanc. Le fer, bien loin d'être noirci par l'arſénic, devient d'une couleur plus claire ; pour s'en convaincre, on n'a qu'à conſidérer la Pyrite blanche dont la baſe eſt une terre ferrugineuſe. Le cuivre, qui par ſa nature eſt d'une couleur rouge, devient blanc quand il eſt pénétré par l'arſénic ; on en voit des exemples dans toutes les mines de cuivre où l'arſénic abonde. Mais un phénomène très-remarquable, c'eſt que ce même arſénic agit d'une tout autre maniere ſur l'argent ; on voit par la mine d'argent rouge, qu'il lui fait prendre une couleur toute différente de celle des autres mines où il ſe trouve. A l'égard des cryſtaux d'étain jaunes, bruns ou noirs, il y a lieu de croire qu'outre l'arſénic ils contiennent quelque autre ſubſtance, c'eſt-à-dire, du ſoufre qui empêche qu'ils ne puiſſent prendre la couleur blanche qui eſt naturelle à l'étain & à l'arſénic.

Je pourrois ajouter à ces remarques des réflexions très-singulieres sur plusieurs substances ; mais quand même les bornes de mon Ouvrage le permettroient, je ne serois pas d'humeur à multiplier les peines de ceux qui craignent le travail, ou qui croient en sçavoir plus que les autres ; cependant je ne puis m'empêcher de faire observer qu'un phénomène très-digne d'attention, c'est que l'arsénic & l'argent, le soufre & le mercure, auxquels on doit encore joindre le soufre & l'arsénic, produisent par leur combinaison des couleurs d'un très-beau rouge, &c. Au reste, quoique les mines dont je viens de parler, soient formées par l'union de corps composés ; néantmoins il y en a, telles que la galène, la mine d'argent vitreuse, l'antimoine & la mine d'argent rouge, dans lesquelles les parties qui les composent, ne doivent point être regardées comme la cause la plus prochaine de la couleur, elle n'est dûe qu'à une action & réaction interne ; mais dans beaucoup d'autres mines qui méritent ce nom à la rigueur, on voit très-clairement que les substances dont elles sont composées, y ont porté leur couleur : dans les Pyrites sur-tout on trouve que le soufre ne perd jamais sa couleur jaune ; car quoique la couleur grise du fer la rende un peu pâle dans les Pyrites martiales, le cuivre rend sa couleur jaune plus vive dans les Pyrites cuivreuses, & l'on sçait en général que le rouge produit cet effet sur le jaune ; c'est l'arsénic qui est visiblement la cause de la couleur blanche dans la Pyrite blanche ou Pyrite arsénicale, ainsi que dans quelques mines de cuivre, où il l'emporte sur le soufre. Je finis ces observations en remarquant que l'on doit faire plus d'attention aux combinaisons de la Nature, dans lesquelles il se produit de nouvelles couleurs, qu'à celles dans lesquelles des couleurs qui existoient déja, ne font que se mêler, ou se recouvrir les unes les autres ; les premieres doivent être regardées comme des signes qui indiquent les proportions des parties & l'action des unes sur les autres.

Pour juger des trois couleurs des Pyrites dont j'ai parlé, il ne faudra pas les considérer séparément, mais les comparer les unes aux autres. En effet, si on en regarde une toute seule, une Pyrite sulfureuse, par exemple, on la croira plutôt grise ou blanche ; mais en la mettant à côté de la Pyrite arsénicale, on verra que sa couleur jaune deviendra plus sensible. C'est ainsi que l'on aura encore de la peine à distinguer la couleur des Pyrites jaunâtres, à moins qu'on ne les compare à la Pyrite jaune ; & même on ne trouvera point la Pyrite arsénicale d'une couleur blanche, à moins de la comparer avec les deux autres espéces de Pyrites. Au reste, on ne doit pas trouver étrange que ces différences ne soient pas plus marquées ; les trois couleurs dont il est question, ne different point infiniment, au contraire elles se confondent très-aisément les unes avec les autres, sans se gâter, & leur couleur ne fait que devenir plus ou moins vive par ce mêlange. Outre cela, elles sont dans des proportions & des degrés qui n'admettent pas beaucoup d'autres nuances entre elles : ainsi le jaune ne s'éloignant pas beaucoup du jaunâtre, & le jaunâtre approchant assez du blanc, ni l'une ni l'autre de ces couleurs ne peut être

fort vive ; on ne peut cependant pas nier pour cela que du jaune ou du verd pâle ne soient véritablement du jaune ou du verd.

On doit observer, en dernier lieu, qu'en parlant des couleurs de la Pyrite, je n'ai en vûe que celles qui pénetrent entiérement la substance & tout le corps de ce minéral ; par conséquent il ne s'agit point ici de la couleur des roches ou gangues qui la contiennent. En effet, il arrive souvent que la gangue ou mine de la Pyrite ne peut pas se distinguer sensiblement, sur-tout quand ce minéral n'est que fort clair-semé dans une mine d'un grand volume. Il n'est point non plus question ici des couleurs rouges, vertes, jaunes, bleues, &c ; qui sans pénétrer les mines ne s'attachent qu'à leur surface, & sur les bords de leurs petites fentes ou crevasses, auxquelles on donne communément le nom de fleurs de cuivre ; il ne s'agit point non plus de toutes les couleurs extérieures qu'on voit sur des morceaux compactes & non gercés, qui ont été détachés d'un filon solide & dense : en effet, on sçait que les Pyrites changent de couleur, quand elles sont exposées pendant quelque tems aux impressions de l'air. On ne doit pas davantage s'arrêter aux couleurs que les Pyrites crystallisées & cubiques nous présentent à leur extérieur ; souvent elles leur donnent tant d'éclat qu'on les prendroit pour de l'or : c'est-là en partie ce qui a donné lieu aux rêveries des prétendues Pyrites d'or qu'on a imaginées de nos jours, tandis que les Anciens n'ont parlé que de Pyrites de couleur d'or. Il faut encore bien moins se laisser tromper par une substance colorée, de la nature de l'ochre, ou du verd-de-gris qui est souvent attachée à la Pyrite ; elle est produite en partie par la décomposition de ce minéral, & ne lui est attachée que superficiellement; par conséquent elle n'est nullement de son essence ni de sa composition. On voit donc qu'il est impossible de bien juger de la couleur d'une mine si on ne la considere qu'à sa surface & dans les gerçures qui s'y trouvent ; ou si on ne l'envisage que par un de ses côtés, il faut l'examiner en tout sens, la briser avec un marteau, & voir quelle est sa couleur totale & intérieure.

Pour peu qu'on fasse attention à toutes les circonstances qu'on vient de rapporter, on trouvera non-seulement qu'on s'est quelquefois trompé dans les idées qu'on s'étoit formées de la Pyrite, mais encore on verra que la division fondée sur les couleurs, que je propose ici, est aussi naturelle qu'exacte ; en effet, elle comprend tout ce qui peut s'appeller du nom de Pyrite. Je ne dissimulerai point cependant que l'on trouvera des Pyrites des trois espéces, qui n'auront pas exactement la même nuance : on verra, par exemple, des Pyrites jaunes dont la couleur ne sera pas toujours de la même vivacité ; mais ces différentes nuances n'ont rien qui nous doive surprendre, vû que le cuivre qui leur donne la couleur jaune, ne s'y trouve pas toujours en même proportion : il y en a qui contiennent 10, 20, 30, 40, ou 50 livres de cuivre par quintal. Il en est de même des Pyrites jaunâtres ou d'un jaune pâle ; quelques-unes sont entiérement dépourvues d'arsénic, d'autres n'en contiennent que très-peu, & d'autres en contiennent beaucoup ; par conséquent il faut nécessairement

néceſſairement qu'il réſulte des nuances différentes de ces variétés. Les Pyrites blanches ſont moins ſujettes à varier, parce que leur couleur eſt dûe à l'arſénic qui, lorſqu'il ſe trouve dans une mine dans la proportion qui eſt néceſſaire pour en faire une Pyrite arſénicale, exclut non-ſeulement le ſoufre qui pourroit altérer ſa blancheur, mais encore le cuivre, comme j'ai eu lieu de m'en aſſurer par un grand nombre d'expériences.

Mais toutes ces différences ſont ſi peu conſidérables, qu'elles deviennent à peine ſenſibles pour les yeux les plus habitués ; & même les trois couleurs principales qui ont fourni le fondement de la diviſion dont nous parlons, ſont aſſez difficiles à diſtinguer pour bien des gens. De plus, ſi on vouloit porter le ſcrupule juſqu'à marquer ces petites nuances, cela ne nous feroit pas mieux connoître la ſubſtance dont il eſt ici queſtion : les proportions où l'arſénic ſe trouve dans les Pyrites jaunes & dans les Pyrites jaunâtres, varient quelquefois conſidérablement, & on ne peut pas toujours décider par l'intérieur ſi la pâleur d'une Pyrite eſt cauſée par la préſence de l'arſénic, ou par l'abſence du cuivre. Enfin, ſi on s'arrêtoit à toutes les nuances de la Pyrite, on feroit obligé de faire une quantité prodigieuſe de diviſions inutiles, & l'on ne trouveroit point de nom à leur donner ; en un mot, le blanc, le jaune pâle ou jaunâtre, & le jaune, ſont les trois couleurs qui diſtinguent les trois claſſes, auxquelles on peut rapporter toutes les Pyrites qui exiſtent.

En premier lieu, la Pyrite blanche, eu égard à ſon eſſence, n'eſt autre choſe que la Pyrite arſénicale. A Freyberg & en d'autres endroits de la Saxe, on lui donne le nom de *Miſpikkel* ou de *Miſpilt*, & on la nomme en Allemand *Weiſſer kieſſ*, *Pyrite blanche*, dont par corruption on a fait *Waſſer kieſſ*, qui ſignifie *Pyrite d'eau*. Il eſt vrai que quelques perſonnes donnent ce nom à une eſpéce de Pyrite qui tient le milieu entre la Pyrite arſénicale & la Pyrite ſulfureuſe, & l'on pourroit en effet admettre cette diſtinction, ſi l'on en faiſoit toujours une juſte application, ou s'il étoit poſſible de la faire ; mais ſouvent on donne ſans aucune raiſon le nom de *Waſſer kieſſ*, ou de *Pyrite aqueuſe*, à des minéraux qui reſſemblent parfaitement aux Pyrites ſulfureuſes, ou qui en ſont réellement : ſi l'on prétend dériver cette dénomination de *Waſſer*, *eau*, à cauſe de ſa couleur, elle ne convient qu'à la Pyrite arſénicale, & elle ne peut s'appliquer à des mines que l'on ne peut point diſtinguer des Pyrites ſulfureuſes, ou bien il faudroit qu'on donnât ce nom à toutes les Pyrites de ce genre ; ſi l'on prétendoit que l'eau elle-même a donné lieu à cette dénomination, je répondrai que je ne crois pas que l'on puiſſe démontrer qu'une eſpéce de Pyrite contienne plus d'eau qu'une autre.

On ne feroit point non plus autoriſé à donner le nom de *Pyrite d'eau* à une Pyrite, parce que le haſard l'aura fait trouver dans des eaux qui ſe feront amaſſées dans un ſouterrein de mine, quoiqu'Agricola diſe qu'il y a une eſpéce de Pyrite qui ſe trouve dans l'eau, *Pyritem in fluminibus repertum.* Par la même raiſon, on pourroit donner le nom de Pyrite d'eau

K

à celles que les courans entraînent & déposent ensuite ; telles que sont les Pyrites de Heligland, dont j'aurai occasion de parler dans le Chapitre suivant. Mais quittons ces discussions, & voyons s'il est possible de faire connoître la Pyrite arsénicale d'une façon qui mette en état de la distinguer à la simple vûe, non-seulement de la mine d'argent blanche, mais encore du cobalt dont on tire le bleu de saffre, qui ont à-peu-près la même couleur.

La distinction de ces trois especes de Minéraux, est sans contredit une des choses les plus difficiles de toute la Minéralogie ; en effet, quoiqu'il y ait des différences considérables dans leurs compositions, ils se ressemblent beaucoup à l'extérieur, sur-tout le cobalt & la Pyrite arsénicale ; car, sans parler de la Pyrite sulfureuse & très-arsénicale, à laquelle on donne abusivement le nom de *Cobalt* à Freyberg, & ne considérant simplement que le véritable cobalt dont on tire la couleur bleue, nous voyons que relativement à la partie volatile, c'est-à-dire, à l'arsénic, il a beaucoup d'analogie avec la Pyrite arsénicale, tandis qu'il en differe considérablement par la partie fixe ; puisque le véritable cobalt se vitrifie & forme un verre d'un très beau bleu, au lieu que la Pyrite arsénicale n'est nullement propre à cette opération, à cause de sa partie ferrugineuse : de-là vient que quoique ces deux mines aient de la conformité par un côté, elles ne laissent pas de différer l'une de l'autre ; car la couleur du cobalt est toujours plus foncée que celle de la Pyrite arsénicale.

De plus, il faut observer qu'il y a sur-tout deux especes de cobalt, auxquelles il faut faire attention, lorsqu'on en fait la comparaison avec la Pyrite arsénicale : le premier est le cobalt le plus fin ; c'est celui qui donne le plus beau bleu de saffre ; on le désigne par les lettres initiales FFC, que l'on met sur les barils ; il n'est point rare aux environs de Schneeberg, & sur-tout dans la mine de *Rappolt* ; sa couleur est d'un gris si foncé qu'il est aisé de le distinguer de toutes les autres especes de cobalt, aussi bien que de toutes les especes de Pyrites arsénicales : le second cobalt est un peu plus clair que le premier ; il se trouve aussi assez fréquemment aux environs de Schneeberg, & quoiqu'il ressemble presque parfaitement à la Pyrite arsénicale ordinaire par sa couleur brillante & claire, il est pourtant un peu plus foncé qu'elle ; & enfin, il donne un bleu moins beau que le premier : au reste, on trouve encore cette même espece de cobalt à la Croix en Lorraine, à Wernigerode dans le bas Hartz, & dans deux endroits des environs de Freyberg ; les trois derniers, sur-tout se ressemblent si parfaitement, même par le spath qui les accompagne, qu'on seroit tenté de croire qu'ils ont été tirés du même filon. La premiere espece qui se trouve à Rappolt, est d'une couleur terne & d'un grain très-fin ; quand on la casse, on la trouve remplie de stries très-déliées dans l'endroit de la fracture : d'ailleurs elle est très-compacte & solide. L'autre espece, qui est inférieure à celle dont je viens de parler, est plus brillante ; elle a un coup d'œil uni & lisse, comme celui d'un demi-métal qui a été fondu ; elle est cassante & moins compacte que la premiere espece de cobalt, & même elle paroit être plus légere qu'elle. Je ne parlerai point ici des cobalts qui ressemblent

à de la suie, tels que ceux de la mine de S. Hubert à Joachims-Thal : on ne doit pas craindre qu'on les confonde avec la Pyrite blanche ou arsénicale, que je me suis proposé de faire connoître.

Quant à la mine d'argent blanche à laquelle je crois pouvoir rapporter non-seulement les mines d'argent d'un gris plus ou moins foncé, mais encore la mine grise de cuivre, à de certains égards, & sur-tout à cause d'une certaine ressemblance qui pourroit induire en erreur ; sa couleur ne differe presque point de celle du cobalt fin, excepté qu'elle paroît plus unie, & par conséquent qu'elle est plus brillante : il est extrêmement difficile de la distinguer des Pyrites blanches, sur-tout de celles que l'on trouve dans le cercle des montagnes en Saxe, telle qu'est, par exemple, une certaine Pyrite d'Ehrenfriedersdorf. Comme on pourroit aisément se tromper dans la distinction des mines dont je viens de parler, il est nécessaire que je les fasse connoître plus particulierement. La mine que l'on nomme *Mine blanche* à Halsbruck, est riche en cuivre ; mais elle n'approche pas, à beaucoup près, de la bonté de la vraie mine d'argent blanche, & n'est autre chose qu'une mine d'argent grise : la mine grise appellée *Fahlertz* par nos Saxons, qui est une mine de cuivre assez chargée d'argent ; & la mine grise de cuivre qui est moins riche en argent & plus chargée de cuivre, sont d'une couleur plus foncée que la vraie mine d'argent blanche ; & la mine grise de cuivre est la plus foncée de toutes ; de sorte que, même avec une connoissance médiocre, on s'appercevra aisément que la Pyrite blanche, differe non-seulement de ces mines, mais encore de toutes les autres qui leur ressemblent : il ne reste de difficulté que celle de les bien distinguer du cobalt, sur-tout de celui de la seconde espèce, & de la vraie mine d'argent blanche.

Il faut encore que je parle ici d'une mine d'antimoine qui se trouve dans le Voigtland, aux environs de Schlaitz : quelquefois elle n'est que foiblement striée, ou même elle ne l'est point du tout, par conséquent elle ne ressemble point à ce qu'elle est en effet ; cependant sa couleur grise est trop foncée pour qu'on puisse la confondre avec la Pyrite blanche, ni même avec la mine d'argent blanche, avec le cobalt & avec la mine d'argent grise. Pour ranger toutes ces mines, suivant les différentes nuances, ou suivant le plus ou le moins de clarté & d'obscurité de leurs couleurs ; si on vouloit commencer par la plus claire, il faudroit donner la premiere place à la Pyrite blanche ; on placeroit ensuite le cobalt de la seconde espece ; ensuite viendroit le cobalt le plus fin, la mine d'argent blanche, la mine qu'on nomme *mine blanche*, la mine d'argent grise, & en dernier lieu, la mine de cuivre grise, qui est toute noire, lorsqu'elle se trouve mêlée avec la mine de cuivre vitreuse qui est fort chargée de fer. Il est vrai qu'une personne peu exercée à comparer & à examiner des mines de cette espece, peut quelquefois se tromper dans l'application des noms ; au lieu qu'une autre qui y sera habituée, distinguera aisément chaque espece, sans même avoir besoin de les comparer entre elles. Cependant ces différences sont réelles, & elles peuvent servir à faire reconnoître des substances sur lesquelles on ne trouve que fort peu de gens qui puissent instruire. Au

reste, on aura raison de nommer *Pyrite blanche*, la Pyrite arsénicale; en la comparant à la Pyrite jaunâtre ou à la Pyrite sulfureuse, ou à la Pyrite jaune, ou à la Pyrite cuivreuse, qui sont les mêmes; on conviendra même que sa blancheur qui est semblable à celle du cuivre blanchi par le moyen de l'arsénic, distingue ce minéral de tous ceux qui ont une couleur approchante de la sienne: c'est ce que je suis en état de prouver, par des échantillons qui m'ont été envoyés de Suéde.

Il est beaucoup moins difficile de reconnoître les Pyrites jaunes & jaunâtres, & d'en donner des descriptions exactes.

La Pyrite jaunâtre, *Pyrites subflavus*, est celle qui est composée de soufre & de fer; elle ne contient que très-peu d'arsénic & de cuivre, & même elle n'en contient quelquefois point du tout; eu égard à ses différens usages: on lui donne tantôt le nom de *Pyrite sulfureuse*, tantôt celui de *Pyrite martiale*; & dans les fonderies de Freyberg, on l'appelle simplement *Pyrite*. Comme sa couleur tient le milieu entre celle de la vraie Pyrite cuivreuse, ou de la mine de cuivre Pyriteuse, & celle de la Pyrite blanche, & que par conséquent on ne peut l'appeller ni blanche ni jaune, on est obligé de la nommer *jaunâtre* ou d'un *jaune pâle*. Cependant on doit encore se rappeller ici que pour apprendre à bien distinguer cette Pyrite, il ne faut point la considérer toute seule; il est nécessaire de la comparer aux deux autres especes de Pyrites à la fois; sans cela on la trouveroit jaune en comparaison de la Pyrite blanche seule; & blanche, en comparaison de la Pyrite jaune seule. Il faut observer que ce seroit inutilement qu'on chercheroit à la reconnoître lorsqu'elle est mêlée avec une roche ou gangue, ou avec quelque mine d'une couleur foncée, telles que sont la blende, la galène ou mine de plomb, &c; car alors sa couleur jaunâtre ne pourroit gueres percer; il faut se procurer des échantillons, où les Pyrites blanches, jaunâtres & jaunes, se trouvent réunies dans un même morceau; souvent on les rencontre ensemble & accompagnées de plusieurs autres mines & gangues. Enfin, je le répete encore, on ne doit point se laisser séduire par la couleur extérieure que l'on remarque sur les fentes ou gerçures de quelques Pyrites, qui est souvent d'un beau jaune d'or; mais il faut briser ce minéral, & n'en juger que d'après sa couleur intérieure.

Cela posé, on n'aura nulle peine à reconnoître la Pyrite jaune (*Pyrites flavus*) à laquelle le soufre & le cuivre donnent la couleur jaune qui la caractérise; cette couleur jaune tire assez sur le verd, ce qui fait qu'on croira peut-être qu'il eut mieux valu l'appeller *Pyrite verte*; mais comme c'est toujours le jaune qui domine dans cette couleur, & comme la petite nuance de verd qui s'y trouve, ne sert qu'à l'exalter, j'ai cru qu'il falloit s'en tenir à la division qui a été donnée des Pyrites, relativement à leurs couleurs; de plus, en appellant cette Pyrite verte, on eut donné lieu à des erreurs en ce qu'on eut pu la confondre avec le verd de gris, qui peut quelquefois recouvrir une mine; au moins est-il certain que les noms de Pyrite jaunâtre & de Pyrite jaune, sont assez expressifs, & suffisent pour empêcher que l'on ne puisse se tromper dans l'application qu'on en fera.

Lorsqu'on aura appris à bien distinguer la Pyrite blanche d'avec les autres mines blanches & grises dont j'ai parlé plus haut, sur-tout d'avec les différentes especes de cobalt, la plus grande difficulté sera surmontée, & l'on pourra sans crainte de se tromper, donner le nom de Pyrites à toutes les mines, dont la couleur jaunâtre ou jaune, approche de celle du laiton; car jamais on n'a tiré de la terre, des mines ainsi colorées, qui fussent autre chose que des combinaisons de soufre, de fer & de cuivre, ou, en un mot, des Pyrites.

Je trouve que quelques Auteurs ont donné à certaines Pyrites le nom de *Pyrites sauvages*: cette épithete est employée dans les trois regnes de la nature. En effet, on nomme animaux *Sauvages*, ceux qui n'ont point été apprivoisés, & à qui on n'a point fait perdre leur férocité naturelle; on appelle *Arbres sauvages*, ceux qui n'ont point été greffés; on peut encore avoir quelques raisons de nommer *roches* ou *pierres sauvages*, celles qui ne contiennent rien de métallique, ou du moins qui ne contiennent point le métal que l'on cherche, ou enfin celles qui se présentent aux ouvriers des mines, & qui leur font connoître que le bon filon, sur lequel ils travaillent s'est perdu; mais je ne vois point ce qui a pu faire donner le nom de *sauvage* à la Pyrite; à moins qu'on n'eût voulu désigner par-là une Pyrite dont on ne peut tirer ni or, ni argent, ni cuivre, & dont on ne connoît point l'usage.

Voilà toutes les différentes especes de Pyrites, & tous les noms par lesquels on les a désignées, non-seulement eu égard à leurs différences essentielles, mais encore relativement aux différentes manieres de les considérer. J'ai parlé des Pyrites martiales & cuivreuses, des Pyrites sulphureuses & arsénicales, des Pyrites contenant de l'or, des Pyrites vitrioliques, des Pyrites dont on tire de l'orpiment, des Pyrites sphériques & anguleuses, & enfin, des Pyrites blanches, jaunâtres & jaunes; en un mot, j'ai considéré les Pyrites, d'abord selon leur essence, ensuite selon leur figure, & en dernier lieu selon leur couleur. Si on les considere du côté de la partie métallique qui entre dans leur combinaison, elles sont ou purement ferrugineuses, ou elles sont en même tems cuivreuses. Si l'on considere leur partie volatile, elles sont ou sulfureuses ou arsénicales; car le vitriol d'après lequel quelques Auteurs ont voulu donner un nom à une espece de Pyrite, ne se trouve dans aucune Pyrite, comme partie constituante; il n'en est qu'un produit: les Pyrites dont on fait de l'orpiment, sont arsénicales ou peuvent être mises dans la classe de celles qui sont arsénicales & sulfureuses. Je ne déciderai rien par rapport aux Pyrites qui contiennent de l'or; cependant je doute fort que l'on en constate jamais bien l'existence. A considérer les Pyrites suivant les figures qu'elles prennent ordinairement, elles sont, comme j'ai dit, ou rondes ou anguleuses; si l'on n'envisage que la couleur, elles sont ou blanches ou jaunâtres, ou jaunes. Il est vrai que je pourrois encore considérer ce minéral selon l'usage que l'on en fait dans les fonderies des mines; que cette considération m'offriroit d'abord des Pyrites qui produisent dans la premiere fonte le régule métallique, qu'on appelle *matte*; ces Pyrites ne doi-

vent être que sulfureuses & ferrugineuses ; je trouverois ensuite des Pyrites qui produisent un effet tout contraire, qui sont nuisibles dans la premiere fonte, à cause de l'arsénic qu'elles contiennent, & qui, employées dans le travail du plomb, forment un régule demi-métallique & arsénical, que les Allemands nomment *Speiss.* D'après ces propriétés, on pourroit donner à la premiere espece de ces Pyrites, le nom de *Pyrite à matte*, & à la seconde celui de *Pyrite de Speiss.* Mais il est inutile de multiplier les noms ; & je me contenterai de développer la chose même dans la suite de cet Ouvrage.

On me demandera peut-être laquelle de ces divisions des Pyrites, est la meilleure, & mérite d'être conservée dans l'Histoire Naturelle, préférablement aux autres ? On a vu qu'elles sont toutes fondées sur quelque rapport plus ou moins éloigné : elles sont toutes utiles dans l'Histoire Naturelle, non-seulement pour l'intelligence des anciens Auteurs, mais encore pour les ouvriers qui travaillent sur les Pyrites. En effet, ceux qui en tirent le soufre, conserveront le nom de *Pyrites sulfureuses* ; ceux qui travaillent dans les fonderies, celui de *Pyrites à matte* ; ceux qui font du vitriol, celui de *Pyrites vitrioliques* ; enfin, ceux qui cherchent de l'or, celui de *Pyrites auriferes* ; quoique souvent il arrive que tous employent la même espece de Pyrites dans leurs opérations, & ne fassent que la traiter différemment. Les Pyrites sulfureuses sont certainement les mêmes que celles qui facilitent la formation de la matte, & celles qui produisent une bonne matte, ne different point de celles qui sont propres à faire du vitriol : quant aux Pyrites auriferes, j'ai remarqué qu'aucune Pyrite, comme Pyrite, ne contient de l'or, & que cette dénomination ne mérite pas que l'on y fasse d'attention. Il est très-peu intéressant d'apprendre le langage des visionnaires chercheurs d'or, qui n'en trouvent pas plus dans une espece de Pyrites que dans l'autre ; mais il est plus nécessaire d'entendre celui des ouvriers qui travaillent la Pyrite, & qui en tirent le soufre, le vitriol, &c. ils font très-bien de s'en tenir aux dénominations qui sont usitées parmi eux.

Le but principal que l'on doit se proposer, est d'apprendre à distinguer les Pyrites aussi exactement qu'il est possible, non-seulement de toutes les autres mines, mais encore les unes des autres. Chacune des divisions que je viens de rapporter, nous présente quelque chose qui semble la rendre préférable aux autres ; mais d'un autre côté, nous trouvons dans chacune de ces divisions, des défauts qui semblent la mettre au-dessous des autres : les noms de *Pyrites martiales* ou de *Pyrites cuivreuses*, font connoître le métal que ces Pyrites contiennent, & indiquent par conséquent la partie principale de la composition de ce minéral ; mais cette même division, ne pourroit-elle pas présenter une idée fausse, & faire croire qu'il y a des Pyrites qui n'ont pas pour base une terre ferrugineuse. Il faudroit aussi s'entendre avec les ouvriers qui travaillent dans les fonderies, & distinguer encore les Pyrites cuivreuses des vraies mines de cuivre ; sur quoi il faudroit faire observer, qu'il y a des mines de cuivre qui ne peuvent point être mises au rang des Pyrites ; & comment les Métallurgistes décideront-ils quelle doit être la quantité de métal contenue dans une Pyrite, pour que l'on

doive cesser de l'appeller *Pyrite cuivreuse*, & commencer à l'appeller *Mine de cuivre*? Enfin, ne vaudroit-il pas mieux trouver une division qui servît à indiquer en même tems les autres parties essentielles de la composition, c'est-à-dire, qui fît connoître le soufre & l'arsénic contenus dans ce minéral? C'est ce que n'indiquent point les noms de *Pyrites martiales* ou de *Pyrites cuivreuses*; c'est néantmoins ce qu'il seroit important de faire sentir.

Les figures extérieures, annoncent à la vérité des propriétés que l'on ne pourroit pas toujours reconnoitre par la couleur seule, & peu s'en est fallu que l'examen de tant de différentes sortes de Pyrites ne m'eût déterminé à établir comme un principe général que les Pyrites sphériques ne sont jamais cuivreuses, & contiennent toujours du fer & du soufre très-purs, & sans aucun mêlange d'arsénic; mais supposé que ce principe fût généralement vrai, comment décider si on ne nous présentoit qu'un fragment, sur lequel on ne trouveroit aucune trace de la figure sphérique de la Pyrite dont il a fait partie? Et pourroit-on conclure de ce principe, que toutes les Pyrites qui ne sont pas sphériques, contiennent du cuivre? Il pourroit fort bien se trouver des Pyrites anguleuses, qui, de même que les Pyrites sphériques ne fussent que ferrugineuses; si même le tissu strié qui est presque toujours reconnoissable jusques dans les moindres fragmens, faisoit voir qu'une Pyrite n'est pas du nombre de celles qui sont anguleuses, on ne pourroit point décider pour cela s'il faut rapporter un pareil échantillon aux Pyrites sphériques, plutôt qu'aux Pyrites hémisphériques, qui, comme on sçait, contiennent souvent une portion considérable de cuivre, & qui ne sont jamais entiérement dépourvues d'arsénic. Malgré les inconvéniens dont je viens de parler, il y a une façon de nommer & de diviser les Pyrites, qui est préférable aux autres, & plus significative.

Comme Naturalistes, nous envisageons la Pyrite sous un autre point de vûe que les ouvriers des fonderies, ou que ceux qui tirent le soufre & le vitriol, il nous faut une division dont l'application puisse se faire au premier coup d'œil, & qui en même tems exprime, autant qu'il est possible, la nature de la chose, ensorte que la simple vue nous présente d'abord une différence extérieure qui soit due à une différence intérieure & essentielle. Il est certain que dans les corps de la nature, c'est le coup d'œil extérieur de la forme ou de la couleur qui nous frappe d'abord; souvent la figure & la couleur seules s'impriment si fortement dans notre esprit, que nous les voyons toujours toutes deux à la fois, & que nous ne pouvons plus les concevoir séparément l'une de l'autre: souvent la couleur est moins aisée à reconnoître, ou du moins très-difficile à décrire; il faut alors, pour se décider, avoir recours à la figure; d'autres fois la figure de certains corps sera moins marquée, & alors on doit les désigner principalement par leur couleur. Les figures de toutes les Pyrites se réduisent à la figure sphérique, & à la figure anguleuse; car je ne parle point de celles qui dépendent purement du hazard, ou de celles qu'on attribue mal-à-propos à ce minéral; on ne doit s'arrêter qu'à celles qui se présentent d'une façon distincte, & il seroit inutile de vouloir faire attention ici aux Pyrites, qui, comme d'autres mines & pierres, offrent quelquefois à nos yeux des figu-

res particulieres & accidentelles, ou à celles qui doivent leur configuration à quelque corps étranger, comme les coquilles & les autres corps marins, dans lesquels elles se sont moulées, & qui, sans cette circonstance, n'auroient jamais pris la figure que nous leur voyons. Les couleurs des Pyrites sont, comme nous avons dit, blanches, jaunâtres & jaunes; il reste donc à sçavoir si nous devons préférer la division fondée sur les figures, ou celle qui a pour fondement les couleurs de ce minéral.

Après avoir attentivement pesé toutes les circonstances, je trouve que pour faire une division générale des Pyrites, il faut s'arrêter plûtôt à leurs couleurs qu'à leurs figures : j'avoue que j'ai été long-tems d'un sentiment contraire à celui-ci. En effet, quand ce minéral présente des figures, elles sont toujours plus reconnoissables que ses couleurs ; quelquefois l'œil le plus clair-voyant, a de la peine à distinguer les Pyrites blanches, jaunâtres & jaunes, au lieu qu'une figure sphérique ou anguleuse peut être apperçue de tout le monde ; mais d'un autre côté, ces figures ne nous fournissent pas des signes si certains que les couleurs de la composition intérieure des Pyrites ; car, quoiqu'on ne puisse presque point douter de la généralité du principe, que les Pyrites sphériques sont dépourvues d'arsénic & de cuivre, on ne pourroit pourtant pas nier qu'il n'y eût des Pyrites anguleuses, dont la composition ne fût pas la même ; outre cela, on rencontreroit de grandes difficultés, si, pour donner au Lecteur une idée claire, au moyen des sous-divisions, on alloit diviser les Pyrites rondes ou sphériques, en ovales, & en celles qui ont la figure d'un ovale applati ; car, dans quelle classe faudroit-il mettre une quantité prodigieuse de Pyrites qui ne nous présentent aucune figure déterminée ? Il est vrai qu'on sçait en général, que la Pyrite que l'on trouve par filons dans les mines, affecte ordinairement la figure anguleuse, & l'on peut s'en convaincre par les endroits du filon, où il se trouve quelques fentes ou des cavités dans lesquelles la Pyrite se crystallise; mais pourra-t-on faire voir la même chose dans les Pyrites qui ne sont point formées dans des cavités, & qui ne sont point crystallisées, telles qu'on les rencontre le plus ordinairement dans les mines ? En un mot, les couleurs font assez connoître les Pyrites, & mettent en état de juger de la nature de leur composition, avec toute la certitude dont est susceptible la Minéralogie, dans laquelle on n'est point encore parvenu à poser des principes assez généraux & assez absolus pour ne point souffrir d'exceptions.

Toute Pyrite blanche contient toujours de l'arsénic : la Pyrite jaunâtre ne contient point d'arsénic, mais abonde en soufre ; & même les personnes versées dans la connoissance des mines, seront en état de juger avec assez de certitude, à la simple vue, si une Pyrite est, quant à sa partie métallique, purement ferrugineuse, ou, si outre le fer, elle contient encore du cuivre. Quand une Pyrite est vraiment jaune à l'intérieur, lorsqu'elle a été fraîchement cassée, on peut être assuré qu'elle contient du cuivre, & on ne doit jamais adopter l'imagination de *l'orichalcum fossile*, ou laiton fossile des Anciens. Les personnes exercées dans l'examen des mines, pourront encore juger à la simple vue, si les Pyrites de cette derniere espece,

pece contiennent peu ou beaucoup de cuivre ; cependant comme ces diversités ne sont pas marquées par des couleurs différentes, mais seulement par des nuances plus claires ou plus foncées de la même couleur, il seroit fort difficile de les rendre sensibles par des descriptions ; & on ne sçauroit parvenir à les connoître, qu'en examinant souvent des Pyrites, & en les comparant soigneusement les unes aux autres. Cependant il est à propos de faire attention aux circonstances suivantes : plus la couleur jaune tire sur le verd, plus la Pyrite cuivreuse ou la mine de cuivre Pyriteuse contient de cuivre ; plus une Pyrite est compacte, homogène & d'un grain fin, & plus sa couleur jaune est terne, plus elle contient du même métal.

Ce n'est pas sans dessein que j'ai dit plus haut, que la blancheur des Pyrites est un signe qui annonce qu'elles contiennent de l'arsénic, & je n'ai point parlé du métal qui se trouve dans ces mêmes Pyrites, quoique j'eusse ajouté qu'elles contiennent presque infailliblement du fer. J'en ai usé ainsi parce que je n'ai pu regarder la couleur blanche comme un signe général de la présence de ce métal ; car il y a quelques exemples, quoique très-rares, qui sont exception à cette régle : il est vrai qu'on ne court guere risque de se tromper en n'admettant point de cuivre dans la Pyrite blanche, pourvu qu'on veuille se donner la peine de bien connoître la Pyrite arsénicale où le cuivre ne se trouve jamais. Il y a cependant une mine de cuivre Pyriteuse blanchâtre que l'on traite comme j'ai déja dit, à Chemnitz ou à Stollberg en Misnie, & qui contient jusqu'à quarante livres de cuivre au quintal : elle n'est nullement jaune ; elle est d'un jaune assez pâle, sans pourtant pouvoir être confondue avec la Pyrire blanche, dont elle différe sensiblement, quoique d'une maniere difficile à décrire, par son extrême pâleur, aussi bien que par sa densité, & par sa dureté ; toutefois cette mine est si rare, que jusqu'ici on n'en a trouvé de semblable dans aucun autre endroit de la Misnie, ni dans aucun autre pays. Cependant comme cette mine de cuivre blanchâtre & Pyriteuse, est presque entiérement arsénicale, relativement à sa partie volatile, elle confirme la généralité du principe, que l'arsénic est la cause de la blancheur dans les Pyrites, quoique d'ailleurs il y ait de la difficulté à distinguer la couleur blanche que ce même arsénic fait prendre dans la mine extraordinaire dont je viens de parler, d'avec celle qu'il donne au fer, qui est incontestablement la base de la Pyrite blanche, qu'on appelle *mispikkel*.

On doit encore remarquer que la dénomination de Pyrite blanche, usitée déja depuis très-long-tems, a dû conduire naturellement à faire une division fondée sur les principales couleurs des Pyrites. En effet, en prenant la couleur pour fondement d'une espeçe de Pyrite, il faut nécessairement envisager toutes les autres sous le même point de vûe : il seroit, par exemple, ridicule de vouloir opposer à la Pyrite blanche, la Pyrite sulfureuse, & la Pyrite cuivreuse, dénominations qui sont empruntées, l'une de la couleur, la seconde de la substance volatile qui y est contenue, & la troisieme de sa partie métallique : on sent aisément qu'une division faite dans ce goût, ne peut que jetter beaucoup d'obscurité, & donner lieu à de très-grandes difficultés. Pour ne parler que d'une seule de ces difficultés ;

on sçait que les Pyrites sulfureuses & cuivreuses, bien loin de pouvoir être toujours opposées les unes aux autres, se trouvent souvent réunies, & que dans plusieurs endroits, on tire par le grillage du soufre des Pyrites cuivreuses. Quand les Pyrites jaunâtres de notre pays, auxquelles on pourroit donner le nom de *sulfureuses*, contiennent seulement deux ou trois livres de cuivre, on les appelle déja *Pyrites cuivreuses*; & quand on donne le même nom aux Pyrites, d'où l'on tire à Falhun en Suéde, une si grande quantité de soufre, on s'apperçoit aisément que les noms de *Pyrite cuivreuse* & de *Pyrite sulfureuse*, indiquent la même substance envisagée sous deux points de vue différens. Je ne parle point de plusieurs autres circonstances.

Alonso Barba, parle dans son Traité des mines, d'une Pyrite très-singuliere: « Il y a, dit-il, une grande quantité d'améthystes, dans une forêt » qui est auprès des riches mines de Ste. Elisabeth, dans le nouveau Po» tosi: elles se forment par lits à une ou deux toises de profondeur en » terre, dans une Pyrite extrêmement dure & pesante, que les habitans appel» lent *coco*, attendu qu'elle est à peu-près de la grosseur de la tête, & sem» blable au fruit du cocotier: l'améthyste qui s'y trouve, est presque de la » grosseur de deux doigts; elle est plus ou moins dure & parfaite, suivant » l'état où elle se trouve. Lorsque le *coco* se brise, il fait un bruit aussi » grand que la décharge d'une piéce d'artillerie; la terre des environs » tremble pendant assez long-tems, précisément au moment où le *coco* » s'entrouvre; sur ce signal, on va à l'endroit d'où est parti le bruit, & » l'on y creuse pour trouver la boule qui s'est fendue en deux ou trois mor» ceaux: ce fait est avéré dans le pays ».

Il n'est pas aisé de décider si le *coco* décrit par Alonso Barba, est véritablement une Pyrite, ou si c'est un *silex* ou caillou. La description qu'il en donne, semble favoriser l'une & l'autre opinion: on est tenté de croire que c'est une Pyrite, quand on voit qu'il se creve avec bruit, ce qui ne peut guéres convenir à un caillou; & comme il est très-pesant, on peut soupçonner qu'il contient du métal. On pencheroit d'un autre côté à prendre ce *coco* pour un caillou, sur ce que l'Auteur nous dit, qu'il renferme des améthystes; chose qui feroit fort extraordinaire pour une Pyrite: cette derniere circonstance ne me paroît pourtant pas suffisante pour m'empêcher de préférer le premier sentiment qui devient très-probable par la maniere dont le *coco* se creve. On trouve dans nos pays, des Pyrites globuleuses ou rondes, qui contiennent quelquefois dans leur centre, une substance de la nature du quartz ou du caillou, & à laquelle il ne manque que la couleur violette pour être une améthyste. Les Pyrites en forme de boules, de noix, de roignons, de grains, de poires, de pommes ne sont pas rares; on voit encore tous les jours qu'elles crevent & qu'elles se mettent en morceaux, sans cependant faire autant de bruit que celles dont parle Alonso Barba; & l'on voit que les causes qui concourent à produire ce phénomene singulier, sont une surface très-solide & très-compacte; une chaleur interne très-forte & très-prompte, & une expansion subite de l'air renfermé, qui est beaucoup plus forte qu'elle ne peut l'être dans les Py-

rites ordinaires, à cause de leur tissu. Quant au nom qu'Alonso Barba donne à cette Pyrite, il ne doit point paroître étrange dans l'Histoire Naturelle de la Pyrite; & des Minéralogistes sensés auroient tort de chicanner sur les termes: il ne s'agit que de connoître les choses; il est indigne des Sçavans de se chicanner sur des mots: *In verbis simus faciles, dummodo conveniamus in rebus.*

---

# CHAPITRE IV.

## *Des lieux où se trouve la Pyrite.*

Pour bien faire l'Histoire Naturelle d'un minéral, il est important de faire connoître, avant toutes choses, les lieux où l'on doit le chercher, ou du moins ceux où il peut se trouver. Malgré cela, la plûpart des Auteurs n'ont rien dit sur ce point, d'autres n'en parlent que d'une maniere confuse & très-peu satisfaisante. Quant aux notions que l'on peut acquérir là-dessus, en conversant avec les ouvriers des mines, il est fort rare qu'elles soient exactes; si elles ne sont pas entiérement fausses, comme cela arrive quelquefois, elles sont du moins obscures & défectueuses: en effet, que peut-on demander à des gens qui, quand ils seroient d'ailleurs fort habiles dans leur métier, ne connoissent ni l'Histoire Naturelle, ni la maniere de faire des observations Physiques; qui, ordinairement n'ont vu que fort peu d'endroits; & qui, enfin, ne sont pas communément en état de transmettre aux autres ce qu'ils peuvent avoir vu? Mes fonctions, mes études, & mes travaux métallurgiques, ne m'ont point permis de descendre aussi souvent que je l'aurois désiré, dans les souterreins des mines; je l'ai fait cependant autant qu'il m'a été possible: outre cela, j'ai consulté des anciens Mineurs, & des personnes versées dans la Minéralogie; j'ai fouillé & examiné les premieres couchés de la terre, les glaises, les marnes, les terres calcaires, les terres gypseuses, les sables dont ces couches sont entremêlées; de plus, j'ai examiné soigneusement les Pyrites que j'ai trouvées dans les différentes collections de minéraux que j'ai eu occasion de voir; enfin, j'ai moi-même rassemblé une infinité d'échantillons, avec les notes les plus circonstanciées que l'on ait pu m'en fournir: l'on peut donc être persuadé que ce que je dirai dans la suite, ne sera point une répétition de ce que les autres ont dit avant moi; mais une exposition solide & suffisante de ce qu'il y a de plus essentiel dans la matiere que je me suis proposé de traiter.

Je ne puis pas me dispenser de faire remarquer à cette occasion les deux principales causes qui font que les Sçavans & les Minéralogistes sont si peu d'accord. La premiere est, que les personnes qui s'occupent des travaux de la Minéralogie, s'appliquent trop peu à l'étude des sciences, & sur-tout à celle de la Physique; la seconde, c'est que les Sçavans ou plûtôt les Physiciens, qui ne s'appliquent qu'à la théorie, ne veulent pas sentir que pour faire des progrès dans l'Histoire Naturelle, il est nécessaire de descendre

dans l'intérieur de la terre, d'examiner par soi-même les souterreins, de s'instruire par la conversation avec les ouvriers qui y travaillent, & avec les personnes qui en ont acquis une connoissance fondée sur l'expérience. Il paroît qu'il seroit très-facile de remédier à ces inconvéniens : ne pourroit-on pas choisir des jeunes gens dans les écoles des villes qui sont voisines des mines, & outre les belles-lettres & les sciences, leur enseigner les élémens de la Minéralogie ; on les disposeroit par-là à l'étude de l'Histoire Naturelle ; on ne manqueroit point de réussir si l'on vouloit dispenser la jeunesse d'apprendre une infinité d'autres choses beaucoup moins essentielles, ou même entiérement inutiles. Mais ce sujet mériteroit d'être discuté en particulier, & peut-être entreprendrai-je moi-même de le traiter quelque jour ; je reviens donc à mon sujet, & je n'en parlerai que d'après mes propres expériences, & d'après celles de personnes dignes de foi.

La Pyrite, & sur-tout celle qui est jaunâtre, ou la Pyrite sulfureuse se trouve dans toutes sortes de pierres, & je n'en connois même aucune, dans laquelle ce minéral ne soit contenu, ou qu'il n'accompagne quelquefois : il se trouve assez souvent dans le quartz ou caillou ; quelquefois on le rencontre lorsqu'on vient à travailler cette pierre, qui est extrêmement dure & compacte ; & en la détachant avec les outils, on y découvre aussi-tôt la mine, ou du moins on a lieu d'espérer qu'on ne tardera pas à la rencontrer.

1°. Le quartz forme souvent dans les filons autour de la Pyrite, une espéce d'enveloppe ou de lisiere, que les Allemands nomment *salbande*, & qui l'environne de la même façon que les veines environnent & contiennent le sang dans le corps humain : la Pyrite se trouve aussi très-souvent dans un quartz compacte & sans gerçures. Il ne faut pas s'étonner si ce minéral a pénétré dans un corps si solide ; car il est évident que la Pyrite, ou existoit avant le quartz, ou du moins a été formée en même tems que cette pierre. On trouve aussi que la Pyrite s'est attachée extérieurement à du quartz, dans les endroits où cette pierre a rempli quelque cavité, dans laquelle elle s'est crystallisée ; c'est ce que les Allemands nomment *Drusen* : pour lors il sembleroit que la Pyrite a coulé par-dessus, ou qu'elle s'y est attachée sous la forme de petits grains & de masses, ou bien qu'elle y a été répandue sous la forme d'un sable brillant ; ce qui produit un effet merveilleux & une grande variété de couleurs, sur-tout quand la Pyrite est cuivreuse.

2°. Les marbres, ou toutes les pierres que les Mineurs comprennent sous le nom de pierres cornées, (en Allemand *Hornstein*) ressemblent au quartz ou au caillou, excepté que ces dernieres pierres sont plus souvent blanches & remplies de gerçures ; au lieu qu'ordinairement les pierres cornées sont de différentes couleurs, étant ou brunes, ou jaunes, ou rouges, ou grises, ou noires, &c ; outre cela, elles sont plus compactes, & par conséquent plus propres à toutes sortes d'ouvrages. J'ai des pierres dans lesquelles la Pyrite se trouve, que les Lapidaires & les Litographes désignent sous le nom de jaspe rouge ou jaune, de Calcédoine, &c ;

& que peut-être on devroit plutôt mettre au rang des marbres [1].

3°. Ce qui a été dit du quartz peut aussi s'appliquer également à une pierre d'une nature toute différente, qu'on appelle *Spath*. C'est une pierre calcaire feuilletée, cassante, souvent toute blanche, quelquefois d'un brun-rouge, ou d'une autre couleur; elle est beaucoup plus tendre que le quartz, au point que l'on peut l'égratigner avec la lame d'un couteau, & quelquefois même avec les ongles; au lieu que le quartz ou le caillou approche souvent de la dureté du diamant; mais d'un autre côté, le spath surpasse le quartz par sa pesanteur, au point qu'on seroit tenté de soupçonner qu'il contient quelque substance métallique : cependant jusqu'à présent on n'est parvenu à en tirer que très-peu, ou même point du tout. Dans nos cantons, la Pyrite se trouve très-communément dans le spath & à sa surface, & elle affectionne d'autant plus cette pierre, que la partie terreuse mercurielle, & par conséquent métallique, est plus abondante dans le spath, que la terre vitrescible du quartz, ou la premiere terre de Becher. Quant au talc ou *Glacies Mariæ*, qui doit être mis dans la classe des spaths [2], j'en ai plusieurs échantillons tirés des mines d'étain, dans lesquelles cette pierre se trouve volontiers; ils prouvent très-clairement la présence de la Pyrite.

4°. La Pyrite se trouve encore dans les pierres à chaux, dans les pierres gypseuses ou pierres à plâtre, dans les albâtres, &c; cependant elle n'y est pas en filons suivis, à moins que ce ne fût dans des endroits où un vrai filon de mine se trouve croisé, ou traversé par d'autres filons ou veines, qui sont chargés de Pyrite : il est plus ordinaire d'y trouver la Pyrite en marons, ( *nidulans* ) ou en masses détachées que l'on nomme *roignons*; l'on en a un exemple dans les couches calcaires de Schlosberg près de Tœplitz.

5°. Il faut sur-tout donner ici une place à l'ardoise, non-seulement à cause de la Pyrite cuivreuse, ou de la mine de cuivre pyriteuse, que cette pierre contient très-communément, mais encore à cause de la Pyrite martiale qu'on y rencontre; en effet, on m'a envoyé un échantillon de l'ardoise qui se tire d'une carriere des environs de Goslar, où elle forme une véritable couche.

6°. Il n'est pas surprenant que la Pyrite affectionne aussi le charbon de terre, avec qui elle a de l'affinité par rapport à la partie grasse, ou au soufre qui leur est commun [3]; on en voit un exemple dans les mines de charbon de terre de Peterwitz, dans le voisinage de Dresde.

1 Il paroît que M. Henckel ne donne le nom de marbre à toutes ces pierres que pour se conformer au langage des Mineurs, qui désignent par-là toutes celles qui sont capables de prendre le poli : car il n'ignoroit pas que les marbres sont des pierres calcaires qui se calcinent au feu, au lieu que toutes celles qu'il rapporte ici sont fusibles.

2 Il est surprenant que M. Henckel mette le talc ou le *glacies Mariæ*, au rang des spaths qui sont des pierres calcaires, c'est-à-dire, que l'action du feu change en chaux, & qui font effervescence avec les dissolvans acides; tandis que le talc n'a aucune de ces propriétés, & ne soufre aucune altération dans le feu. Peut-être que l'Auteur a voulu dire que le talc par son tissu feuilleté a de l'analogie avec les spaths.

3 Le soufre qui est contenu dans la Pyrite, & la matiere grasse du charbon de terre n'ont rien de commun que leur inflammabilité. Le soufre est, comme on le sçait, un composé d'acide & du principe inflammable combinés ensemble, au lieu que le charbon de terre est un décomposé d'une matiere ligneuse qui

On trouvera peut-être plus extraordinaire que la Pyrite se trouve aussi dans le grais ; cependant pour s'en convaincre, on n'a qu'à considérer les masses d'ochre rouges & brunes, semblables à de la rouille de fer, que l'on rencontre, non-seulement dans la fameuse carriere de Pirna, mais aussi dans les environs de Lauchstedt, où il y a des eaux thermales ; dans la forêt de Grullembourg qui n'est pas fort éloignée de Freyberg, à Naundorf, à Hetzdorf, & à Radeberg près du Couvent d'Osseg en Bohême : j'ai déja fait mention ailleurs de ces trois derniers endroits, en parlant des coquilles pétrifiées & des autres vestiges du Déluge. Ces coquilles, ces masses & ces roignons, dont je viens de parler, font beaucoup de tort aux Sculpteurs & aux Tailleurs de pierre ; car en travaillant la pierre qui contient ces corps, il arrive très-souvent qu'elle éclate dans les endroits où l'outil de l'ouvrier les rencontre : on les appelle *Gallen* en Allemand, & ils sont connus par-tout sous ce nom. Si des personnes qui ne sont pas accoutumées à réfléchir sur les productions de la Nature, trouvent que les exemples que je viens de rapporter, ne prouvent pas suffisamment ce que j'en ai voulu conclure, j'avouerai qu'en effet il n'est pas commun de trouver des Pyrites entieres dans le grais, & il n'est guères possible qu'elles puissent s'y trouver, comme je le ferai voir dans le Chapitre V ; malgré cela, on sera obligé de convenir que je n'ai rien avancé légerement. Si l'on veut seulement faire attention à une pierre qui se trouve à Brug-thanne dans le Margraviat d'Anspach, & qui est un véritable grais, ou une concrétion de sable qui a la couleur d'une ochre d'un brun-foncé ; on y voit très-distinctement des grains de Pyrite d'une figure octaëdre irréguliere, tantôt plus, tantôt moins gros que des grains de chénevi ; j'ai représenté un fragment de cette pierre dans les Planches au Numero V ; on y voit les grains de Pyrites dont je parle ; c'est pour cela que l'on donne à cette concrétion sablonneuse le nom de *mine d'or sablonneuse*.

8°. La Pyrite se trouve encore dans les pierres à chaux. On en voit des exemples dans la fameuse carriere de Querfurth qui a fourni tant de matériaux pour le Traité que M. Buchner a donné sous le titre de *Rudera Diluvii testes* ; on en trouvera encore des preuves dans la montagne de Schloßberg près de Tœplitz, & en d'autres endroits, mais sur-tout à Beyerberg dans le pays d'Anspach, où l'on trouve des pierres à chaux qui contiennent de la Pyrite, immédiatement sous la premiere couche de terre, ou sous la terre franche.

9°. Le même minéral se trouve fréquemment dans l'argille & dans les glaisieres. Je me souviens d'y en avoir vû dans mon enfance aux environs de Mersebourg, près de la Sala ; ce qu'on appelle la terre martiale de Hesse s'y trouve pareillement, & il faut dire la même chose de la fameuse Pyrite de Pretschendorf qui se trouve dans une terre grasse.

contient, outre une très-grande quantité de terre, une matiere grasse de la nature des huiles, végétales ou des corps résineux : s'il y a quelques mines de charbon de terre qui contiennent du soufre, ce soufre est entiérement étranger au charbon, & assez communément il y est sous la forme d'une Pyrite.

10°. La Pyrite se trouve aussi dans les pierres marneuses, c'est-à-dire, dans une substance déliée, grasse & pierreuse, qui a commencé à devenir pierre sans avoir encore entiérement cessé d'être terre. Pour ne point citer d'autres endroits que je connois, on en trouvera des exemples très-fréquens, non-seulement dans la carriete de Toeplitz, dont j'ai déja fait mention plusieurs fois, mais encore dans celle de Cottitz en Bohême. La Pyrite se trouve encore dans la pierre qu'on appelle *Gemss* en Allemand, c'est-à-dire, dans la pierre tendre & feuilletée, qui sépare le roc inférieur & tout-à-fait dur, d'avec la terre franche ou le *humus*.

11°. On trouve la Pyrite dans les roches & dans les pierres de taille qui se montrent jusqu'à la surface de la tetre, que l'on nomme *Knauer* dans le langage des Mineurs, & que l'on appelle communément *roches sauvages*, *roches stériles* ou *sourdes*, parce qu'elles ne contiennent point de métal : j'ai trouvé de la Pyrite non-seulement dans leurs fentes, mais encore, ce qui est plus surprenant, dans le coeur de la roche même ; & quoiqu'elle n'y fût que parsemée, j'ai cependant reconnu par un grand nombre d'échantillons qu'elle y existoit très-réellement.

12°. La Pyrite se trouve dans toutes sortes de substances du tegne végétal & du regne animal, qui ont été entraînées & déposées ensuite par les eaux, mais moins dans les premieres que dans les dernieres : on trouve sur-tout une quantité prodigieuse de coquilles & de cornes d'Ammon ainsi minéralisées ; on en voit entre autres des amas considérables dans les environs des Eaux thermales de Boll, dans le pays de Wirtemberg ; & M. Balthazar Erhard de Memmingen, très-avantageusement connu par sa Dissertation *De Belemnitis agri Suevici*, m'a envoyé des cornes d'Ammon, des pectinites, des cochlites, des conchites, des bélemnites, des pierres judaïques, &c. qui étoient entiérement pénétrées par la Pyrite, ou du moins qui en étoient incrustées.

Je dois sur-tout faire observer que la Pyrite se trouve non-seulement dans l'intérieur & à la surface de ces corps, quand ils sont pétrifiés, ce qui ne seroit point étonnant ; mais encore qu'on en ttouve sur ces mêmes corps, sans qu'ils aient souffert d'autre altération que d'avoit été légerement calcinés à leur surface, & lorsqu'ils conservent encore la nature du regne auquel ils appartiennent. Quant aux corps du regne végétal, & aux bois qui se trouvent dans le sein de la terre, il est certain qu'on en rencontre qui sont pénétrés de la même maniere. M. Rosinus de Munden m'a envoyé une Pyrite dont le tissu prouve ttès-clairement qu'elle a été du bois dans son origine, & même on y apperçoit encore une partie qui n'a pas changé de nature. Au reste, il est vrai que les exemples de cette espece sont très-rares ; & la composition des coquilles est beaucoup plus appropriée au regne minéral, que celle des végétaux ; par conséquent les coquilles même, sans avoir souffert d'altération, sont beaucoup plus disposées à être impregnées des exhalaisons minérales. Je trouve dans le Traité de Lister, *de Fontibus medicatis Angliæ*, *pag.* 23, que cet Auteur fait mention d'une Pyrite *ligneuse* trouvée en Irlande, que l'on croit avoir été du bois de frêne, qui a été changé en un aiman dur comme le marbre.

Balthazar Roeſsler prétend que dans les endroits où le terrein commence à s'élever en pente douce pour former une montagne, c'eſt-à-dire, dans les endroits qui ceſſent d'être des plaines ſans être encore tout-à-fait des montagnes, il ſe trouve des filons & des maſſes conſidérables de mines, qui ſont ordinairement ſtériles & remplies de ſubſtances étrangeres & peu chargées de métal dur, telles que ſont des Pyrites de peu de valeur, c'eſt-à-dire, des Pyrites ſulſureuſes, alumineuſes & vitrioliques.

Comme je n'ai point deſſein d'examiner ici, ſi c'eſt d'après une expérience bien conſtatée, que Roſsler aſſure que les élévations dont il parle, ſe diſtinguent des véritables montagnes de la maniere qu'il le dit, je ne citerai point des faits qui ſeroient contraires à une aſſertion ſi générale; mais je ne puis paſſer à un homme, dont l'Ouvrage eſt d'ailleurs un des meilleurs que nous ayons ſur la Minéralogie *, d'appeller les Pyrites ſulfureuſes, alumineuſes & vitrioliques, des Pyrites de peu de valeur; cela ne convient tout au plus qu'aux Pyrites arſénicales; car les Pyrites ſulfureuſes & vitrioliques ſont précisément celles qui nous mettent en état d'obtenir le premier but que l'on ſe propoſe dans tous les travaux de la Métallurgie, je veux dire, la fonte des mines; & on auroit tort d'attendre de l'or ou de l'argent des Pyrites conſidérées comme telles. Quant au métal *dur*, dont parle Roeſsler, il eſt certain que les Pyrites contiennent abondamment du fer, qui eſt un métal très-dur.

Si nous paſſons aux mines métalliques, ( c'eſt-à-dire, à celles qui contiennent une aſſez grande quantité de métal pour pouvoir en porter le nom, & non pas celles où l'on n'en trouve qu'une très-petite portion, car il n'y a preſque point de pierres répandues dans les champs, qui ne contiennent des veſtiges de quelque métal ), on verra encore qu'il n'eſt pas aiſé de trouver une mine, ou un filon dans lequel la Pyrite n'entre comme partie principale de la compoſition, & même ne le forme en entier, ou du moins dans lequel elle ne s'inſinue comme partie acceſſoire.

Quant aux mines d'or pyriteuſes, nous n'en avons point en Miſnie qui méritent ſtrictement ce nom; & juſqu'ici je n'ai pas encore pu me faire une idée bien nette de celles que l'on dit ſe trouver dans les pays étrangers, & ſur-tout en Hongrie. Il reſte donc à ſçavoir le cas qu'on doit faire des récits que nous en font les perſonnes qui les ont entre les mains & qui les exploitent. Il eſt vrai que l'on parle d'une mine qui ſe trouve à Schemnitz & ailleurs, & qui donne, dit-on, une aſſez grande quantité d'argent pour mériter qu'on ſe donne la peine de le tirer; mais en l'examinant avec attention, on trouve qu'elle eſt un mélange d'un ſi grand nombre de matieres différentes, que l'on ne peut dire d'où peut venir l'or qu'on prétend y trouver: en effet, il n'eſt pas extrêmement rare de voir réunir dans un morceau de mine, du poids d'environ une

* Balthazar Roeſsler a publié en Allemand un Traité ſur le travail des mines, avec le titre Latin de *Speculum Metallurgiæ politiſſimum*, en un volume in-fol. avec figures, imprimé à Dreſde en 1700.

once

once, de la mine d'argent vitreuse, de la mine d'argent rouge, de la mine de plomb, de la Pyrite cuivreuse, de la Pyrite martiale, des substances jaunes, noires, couleur de merde-d'oye, & du cinnabre, ou du moins de trouver assemblée une grande partie de ces substances; mais elles sont tellement enveloppées dans la gangue, ou si confusément mêlées, que souvent on a de la peine à les distinguer, même à l'aide des microscopes, bien loin de pouvoir les séparer avec les outils de fer.

Je sens bien qu'en Hongrie on peut tirer parti des Pyrites cuivreuses, mais si l'on fait l'analyse des Pyrites martiales, telles que j'en ai eu de Schemnitz, c'est-à-dire, de celles qui sont vraiment pures, vû que le cuivre n'est point une partie essentielle de la composition de la Pyrite, ou bien si l'on en fait l'essai pour voir s'il s'y trouve des métaux parfaits, on trouvera qu'il n'y a rien à en tirer, de quelque façon qu'on s'y prenne: il faut ajouter à cela qu'il ne s'agit point ici d'or natif, tel que celui qu'on trouve sur-tout en Transylvanie, où il est renfermé dans un quartz si pur, qu'on n'y apperçoit pas le moindre vestige de minéralisation, & qui s'y est insinué d'une façon très-singuliere; cet or est pur, au lieu que dans une mine le métal se trouve sous une forme toute différente; il est combiné intimement avec du soufre, de l'arsénic & avec d'autres métaux. Il y a une espece de caillou, ou de quartz, dans les fentes ou gerçures duquel on voit une rouille ferrugineuse, que bien des gens seroient peut-être tentés de regarder comme de la mine d'or; mais il est douteux que cette espece de rouille donne encore quelque chose, lorsque les paillettes d'or en ont été séparées par le lavage; cependant cela ne seroit pas tout-à-fait surprenant; on sçait qu'un métal natif peut être dans sa gangue en particules très-déliées, ou que le boccard peut le réduire en une poudre si fine, qu'il est impossible de le séparer entiérement par le lavage du reste de la mine qui l'environne, & qu'il doit nécessairement en rester quelque molécule dans la rouille ferrugineuse, dont on prend des échantillons pour en faire l'essai.

Pour ce qui est de l'or que l'on tire de ces concrétions minérales, formées par l'assemblage de plusieurs especes de mines différentes, inséparables les unes des autres, il nous reste toujours à demander, si une ou même deux, ou plusieurs de ces mines contiennent réellement de l'or; ou si les concrétions, dont je parle, ne sont pas plutôt semblables à certaines substances minérales, ou à de certaines terres qui par elles-mêmes ne contiennent aucune portion d'un vrai métal, mais qui cependant deviennent métalliques quand elles sont combinées avec d'autres substances minérales, qui par elles-mêmes ne contiennent pas plus de métal que les premieres, comme j'en ai l'expérience sur la craye en particulier, & sur d'autres especes de terres. Cependant je ne sçais pas si je dois attribuer ces sortes de productions à une *maturation* ou à une *transmutation*: je ne veux pas fournir matiere à disputer à des gens sans expérience; mais je ne sçaurois me dispenser de dire que c'est un principe incontestable dans la Chymie, & dans toutes les opérations de la Métallurgie, qu'il faut bien distinguer entre les choses que l'on tire d'un

corps, & celles qui y sont réellement contenues; & que la Nature, sans aucun secours de l'Art, peut produire, & produit en effet l'or & l'argent de certaines combinaisons, ce qui est contraire aux principes des Spéculatifs les plus subtils.

Si donc on demande si les mines d'or se trouvent jointes avec les Pyrites, je réponds qu'on ne peut pas tout-à-fait décider cette question, à moins qu'on ne convienne quelles sont les especes de mines qui par leur nature méritent véritablement le nom de mines d'or : en effet, la mine d'argent vitreuse, la mine de cuivre, & d'autres mines qui se trouvent en Hongrie, contiennent de l'or, préférablement à celles de nos pays qui sont de la même espece; cependant il est certain que ce sont toujours des mines de cuivre & d'argent, puisque leur base est de l'argent & du cuivre, & puisque l'or ne s'y trouve qu'accidentellement, & de façon qu'il peut, sans préjudice des parties constituantes, y être en moindre quantité, & même n'y être point du tout. Si on veut sçavoir comment l'or se trouve dans ces mines d'argent & de cuivre, je dirai que non-seulement on sçait que les filons de ces mines sont presque par-tout accompagnés & environnés de Pyrites martiales; de plus, l'expérience fait voir que non-seulement la mine de cuivre, qui n'est essentiellement qu'une vraie Pyrite, a beaucoup d'affinité avec l'or, mais encore que ce métal natif se trouve souvent dans la Pyrite blanche & dans son voisinage. La Pyrite se trouve très-fréquemment avec les mines d'argent, telles que la mine d'argent vitreuse, les mines d'argent rouges & blanches, qui sont celles qui méritent, à proprement parler, le nom de mines d'argent : il faut cependant observer que c'est la Pyrite cuivreuse plutôt que la Pyrite martiale, qui accompagne ces mines riches; & lorsque c'est une Pyrite martiale, ce sera plutôt une Pyrite arsénicale, ou du cobalt, que la Pyrite que l'on nomme abusivement *Pyrite sulfureuse*.

L'examen d'une infinité de morceaux de mines m'a entiérement convaincu de la vérité de cette observation; au reste, un phénomene qui m'a paru très-remarquable, c'est que je n'ai jamais trouvé d'argent natif, ni dans la Pyrite blanche, ni dans la Pyrite jaunâtre, ni dans la Pyrite jaune. Malgré toutes les peines que je me suis données pour m'assurer s'il n'en existoit jamais dans ce minéral, je n'ai pu trouver que deux petits échantillons qui paroissoient faire une exception à cette régle; l'un est celui dont j'ai parlé au Chapitre précédent; c'étoit une Pyrite cubique traversée par un fil d'argent, ou plutôt c'étoit un fil d'argent autour duquel s'étoit formée une Pyrite : l'autre qui a été trouvé dans nos montagnes de Saxe, étoit une petite Pyrite qui contenoit un peu d'argent minéralisé sous une forme semblable à la mine d'argent vitreuse : à l'égard du premier de ces échantillons, l'argent n'y étoit pas extérieurement attaché, & il n'en étoit pas sorti; il n'est pas douteux que ce métal existoit auparavant, & que la Pyrite s'est formée autour de lui, à l'aide des exhalaisons minérales : à l'égard du second échantillon, ce n'étoit pas une Pyrite toute pure; elle étoit entremêlée d'une mine d'argent très-déliée, mais qui pourtant n'étoit pas entiérement imperceptible; en examinant

la chose de près, on appercevoit très-bien que c'étoit de cette mine ; & non pas de la substance de la Pyrite, que sortoit comme de sa racine l'argent natif qu'on voyoit sur cet échantillon.

J'aurois bien de l'obligation à quiconque me feroit voir un morceau de mine, où l'argent natif soit en feuillets, soit en filets, feroit placé de façon qu'il n'eût nulle communication avec aucune riche mine d'argent décomposée, & qu'il fût combiné & confondu avec de la Pyrite, ou de maniere que l'argent natif ne fût pas simplement appliqué à la Pyrite, auquel cas il n'auroit aucune liaison avec elle ; ou de maniere que sa racine ne pût pas être trouvée dans toute l'épaisseur de la Pyrite, qu'elle eût traversée en passanr au travers de quelque petite fente souvent imperceptible. Comment s'attendroit-on à trouver de l'argent natif, sorti de la Pyrite même dans le sein de la terre, puisque nous sçavons que la Pyrite, comme telle, ne contient qu'une portion très-petite d'argent qui ne peut aller qu'à un quart, à une moitié de dragme, & tout au plus à une ou deux dragmes par quintal ; lors même qu'elle en contient deux dragmes, il faut qu'elle soit déja mêlée avec quelque substance étrangere? Cette observation doit suffire pour nous convaincre que la Pyrite, & surtout celle qui est purement sulfureuse & martiale, ne peut point être la cause productrice des métaux parfaits : l'on voit par-là que ce seroit se tromper, si en voyant que la Pyrite se trouve presque par-tout, sur-tout dans nos mines de Misnie, on alloit imaginer que ce minéral est non-seulement inséparable des mines d'argent, mais encore qu'il est essentiellement nécessaire pour leur formation & leur accroissement. En général, en jugeant des filons & des mines qui sont mêlangées, il ne faut point croire que les substances qui sont à côté les unes des autres, ou qui sont confondues, soient produites les unes par les autres ; il faut présumer qu'elles ont pu être produites, ou en même tems, ou successivement, & indépendamment les unes des autres.

Mais quand même on n'attribueroit pas à la Pyrite la vertu de produire de l'argent, & qu'on se contenteroit de dire qu'elle est propre à recevoir ce métal, ou à lui servir de matrice, (*non de ejus activitate sed receptivitate*) ; & que par conséquent on se réduiroit à demander si une Pyrite, lorsqu'elle est déja telle, a la propriété & la disposition de recevoir de l'argent corporel qui lui seroit porté par une exhalaison minérale, disposition que nous voyons dans d'autres mines & dans toutes sortes de pierres ; on sera obligé de convenir que, même de cette maniere, il ne se trouve aucune analogie ou sympathie entre la Pyrite & l'argent. On trouve de l'argent natif dans du quartz, dans du spath, dans de l'ardoise, dans du *kneiss*, dans de l'ochre, dans du jaspe, & dans toutes sortes de pierres cornées ; dans la roche appellée *Gemss*, qui se trouve précisément au-dessous de la terre végétale, dans le talc, dans les pierres de taille ordinaires, &c : parmi les mines, il s'en trouve, principalement dans le cobalt dont on fait la couleur bleue, tel qu'est celui de la Croix en Lorraine qui en fournit un exemple remarquable : il n'est point étonnant que l'argent natif se trouve joint avec les mines d'argent rouges ;

blanches & vitreuses ; on en trouve aussi dans la mine de fer, mais jusqu'ici on n'en a encore jamais vû dans aucune des trois espéces de Pyrites comme telles : je crois que l'on peut dire la même chose de la mine de plomb & de la mine d'étain : quand j'examine la mine de Norwége, qu'on nomme *mine de grenat*, sur laquelle on voit clairement de petits feuillets d'argent, je trouve que ces petits feuillets ne sont pas tant sur les grenats mêmes, que sur les fentes & gerçures qui traversent cette mine, qui coupent le filon qui la contient, & qui ont reçu d'ailleurs l'argent qui s'y trouve.

Il en est de même de l'or natif ; par conséquent on a besoin des mêmes précautions pour juger des mines d'or. Cependant il faut remarquer que ce métal differe de l'argent, en ce qu'il se trouve dans la Pyrite blanche d'une maniere qui fait connoître que ce minéral a une disposition particuliere à devenir la matrice de l'or ; circonstance qui étant comparée avec les matrices de l'argent, peut faire naître bien des réflexions dans l'esprit de ceux qui observent attentivement la Nature. Je n'ajoute qu'un mot. L'argent natif se trouve ordinairement joint avec des mines arsénicales ; au lieu que l'or natif se trouve principalement avec les mines de cinnabre & de mercure : pourquoi l'argent ne se trouve-t-il pas aussi avec le mercure, puisque j'ai donné des exemples qui prouvent que l'or s'accorde fort bien avec l'arsénic ? On voit bien qu'une substance prend ici la place d'une autre, & que l'arsénic peut tenir lieu dans nos mines de la substance mercurielle qui nous manque faute de cinnabre. Ces réflexions ne devroient-elles pas nous montrer la fausseté de certains préjugés que nous adoptons souvent au sujet de ces substances tout-à-fait singulieres ?

Les mines que l'on nomme communes & grossieres, parmi lesquelles on compte sur-tout la mine de plomb & la mine de cuivre, se trouvent beaucoup plus communément jointes avec la Pyrite, qu'avec les riches mines d'argent ; ces dernieres en sont quelquefois, ou si totalement destituées, ou du moins ne sont accompagnées que d'une quantité de Pyrite si petite & si indispensable pour les fondre, qu'à Schneeberg, à Johan-Georgen-stadt, & dans plusieurs autres endroits de la Saxe, on se trouve très-embarrassé quand on veut traiter ces mines ; tandis que dans beaucoup d'autres cantons, ce minéral si nécessaire, se trouve en si grande abondance, qu'on le méprise & qu'on n'y fait nulle attention.

Les mines de plomb & les mines de cuivre, qui dans nos cantons se trouvent toujours jointes ensemble & dans les mêmes filons, & qui font presque tout l'objet de nos travaux métallurgiques, sont si constamment accompagnées de la Pyrite, qu'on seroit tenté de croire que l'une de ces substances ne peut point se trouver sans l'autre. Il est vrai qu'il est difficile de trouver un filon dans le sein de la terre, quelque simple & pure que soit par elle-même la mine qu'il renferme, qui ne contienne quelque substance, soit étrangere, soit peu analogue, soit même contraire, qui est venue s'y joindre, & qui suit pendant un fort long espace la même direction que ce filon, ou qui s'y joint tout-à-coup, ou qui

s'enfonce dans la terre avec lui, ou qui a été portée à ce filon par d'autres filons qui le croisent ; mais on peut dire de plus, des mines de Freyberg qu'on appelle *grossieres*, & de celles des autres pays, telles que celles du Hartz, que, sur-tout dans les filons capitaux, on les trouve perpétuellement accompagnées de la Pyrite, à laquelle se joignent très-souvent la Pyrite arsénicale appellée *mispikkel*, & la blende : de quelque côté que l'on attaque le filon, on le trouve toujours accompagné de Pyrite ; & même lorsque la Pyrite martiale pure vient à disparoître, comme cela arrive quelquefois, on retrouve toujours la Pyrite cuivreuse, & quelquefois on trouve l'une & l'autre de ces Pyrites mêlées avec la mine de plomb, & étroitement liées & confondues avec elle.

Cette observation nous fait remarquer une différence notable entre les filons qui renferment de riches mines d'argent, telles que les mines d'argent vitreuses, rouges & blanches, qui sont des mines d'argent proprement dites, & les mines que l'on nomme *grossieres*. En effet, la Pyrite ne se trouve pas si près des premieres que des dernieres, souvent même elle ne touche pas seulement leurs lisieres ou leurs enveloppes, que l'on nomme *salbandes* dans les mines d'Allemagne : cependant on ne doit point entendre ce que je dis ici, des petites vénules ou fentes dont la plus grande partie n'est remplie que de mine de plomb, de mine de cuivre, de Pyrite, de blende, de Pyrite arsénicale, & par conséquent de mines grossieres ; ces vénules, si elles contiennent une petite portion des mines riches dont je viens de parler, n'en ont qu'un enduit léger qui s'est attaché dans leurs crevasses & dans leurs cavités, où elles ont été portées par des exhalaisons minérales ; ou bien, ces mines se trouvent répandues dans le corps du filon en particules très-déliées.

A l'égard des Pyrites que l'on nomme *Pyrites en roignons* ou *en marons*, qui sont ou tout-à-fait rondes & de la grosseur d'une balle de fusil, d'une grenade, ou même d'un boulet de canon médiocre, ou d'une forme ovale & applatie ; j'ai remarqué que, quoique pour l'ordinaire ni le coup d'œil, ni les essais à l'aide du feu ne fassent découvrir aucune portion de cuivre dans ces Pyrites, il s'en trouve cependant quelques-unes qui sont mêlées avec de la mine de cuivre, de la blende & de la Pyrite blanche, ce qu'on n'auroit pas lieu de présumer dans un corps si compacte ; telle est la Pyrite de Franckenberg, qui est ronde & applatie comme une écaille de tortue. Si dans les mines de plomb par grandes masses, telles qu'on nous dit qu'il s'en trouve au Hartz, il ne se rencontroit point par hasard de Pyrite à une grande distance, on ne laisseroit pas de la retrouver lorsque le renflement ou la masse, que la mine a formée, vient à diminuer & à se rétrécir, & lorsque ce vaste amas de mine se partage en plusieurs rameaux, semblable à un étang dont les eaux s'écoulent par de petits ruisseaux ; c'est alors que la Pyrite se montrera de nouveau avec les substances minérales qui l'accompagnoient auparavant. Il est vrai qu'il est souvent difficile, & même impossible de faire les recherches nécessaires pour constater ce qui vient d'être dit ; soit parce qu'on perd un filon qui change de direction, soit parce qu'il se partage en un grand nombre de

petits rameaux, soit parce qu'il fait un coude, soit parce qu'il se trouve rempli par quelque substance non métallique, soit parce qu'on n'a pas la patience ni la capacité de suivre une pareille recherche.

L'analogie qui se trouve entre les parties qui constituent la Pyrite & la mine de fer, doit faire naturellement présumer qu'elles doivent se trouver ensemble : en effet, le fer est la partie la plus essentielle de la Pyrite ; & ce minéral n'est que du fer pénétré par le soufre, de même que le cinnabre n'est que du mercure combiné avec du soufre ; ou, comme l'antimoine est un demi-métal arsénical imprégné par le soufre. Cependant la mine de fer ne contient pas seulement de la Pyrite martiale en petits cubes ; mais encore de la Pyrite cuivreuse, comme je suis en état de le prouver par la mine de fer d'Orbissau en Bohême, qui est sur nos frontieres à peu de distance de Kuhnheide. C'est une chose très-remarquable, que la Pyrite renfermée dans cette mine de fer, forme exactement la liziere d'un banc de pierre à chaux blanche, qui traverse la même mine & la tient renfermée. J'ai observé que la Pyrite faisoit la même chose dans le charbon de terre de Pesterwitz. La Pyrite cuivreuse se trouve aussi dans les mines de fer, & les traverse comme une veine, sans cependant avoir de liziere ou enveloppe particuliere. La mine d'Orbissau nous en fournit encore des exemples : les ouvriers des forges de cet endroit, ne connoissent que trop la Pyrite, sur-tout celle qui est cuivreuse, par les effets qu'elle produit lorsqu'ils n'ont pas eu soin de la séparer de leur mine de fer, qui, d'ailleurs est d'une très-bonne qualité : ces effets viennent de ce que le soufre, même lorsqu'il a été entiérement dégagé du fer, lui laisse toujours une mauvaise qualité ; mais le cuivre, dont il ne se dégage que très-difficilement, fait qu'il s'unit encore plus fortement au fer ; par-là, il nuit à sa ductilité, ainsi qu'à celle de tout autre métal, & il le rend aigre & cassant ; car, quoiqu'un fer mêlé de cuivre, soit assez malléable quand il est froid, il est extrêmement cassant lorsqu'on le chauffe, & on ne peut ni le souder ni le convertir aisément en acier. Pour ce qui est de la mine rouge de fer que l'on appelle *hématite* ou *sanguine*, je ne doute point qu'elle ne s'accommode du voisinage de la Pyrite ; cependant je n'ai jamais pu m'en assurer par moi-même, & je n'ai point trouvé d'Auteur qui nous dise les avoir rencontrées ensemble.

On croiroit au premier coup d'œil, qu'il n'y a point d'affinité entre la mine d'étain & la Pyrite ; car les crystaux d'étain & la mine d'étain ordinaire contiennent de l'arsénic, qui est la substance qui minéralise l'étain, & par-là la Pyrite blanche semble avoir plus d'analogie avec ces mines ; d'ailleurs, il est très-difficile de trouver dans ces deux mines d'étain, lorsqu'elles sont pures & dégagées de toute matiere étrangere, le moindre vestige de soufre qui est une des parties essentielles de la Pyrite. Malgré cela, la Pyrite & même la mine de fer ne veulent point perdre le privilége que la nature semble leur avoir donné de se trouver par-tout, & elle s'associe toujours avec la mine d'étain, & même la mine de fer est communément si étroitement liée avec elle, que l'œil le plus clair-voyant ne peut les distinguer, & que l'on est obligé d'avoir recours à l'aiman pour les

féparer. Ce qui eft très-remarquable, c'eft que le fer, quoique très-dur, s'unit ainfi que le cuivre avec l'étain qui eft un métal mou; d'où l'on voit que la Pyrite, eu égard aux terres métalliques qu'elle contient, doit avoir de l'affinité avec l'étain; cependant ce mélange le rend dur & *épineux*, pour me fervir du langage des ouvriers: c'eft-là ce qui donne la fupériorité à l'étain d'Angleterre, fur tous les autres, à caufe de fa pureté, qui vient de ce que fa mine n'eft point mêlée de fubftances ferrugineufes, telles que le *wolfram*.

On ne peut pas douter que la mine d'antimoine ne fe trouve accompagnée de la Pyrite: on en a un exemple dans la mine d'argent chargée d'antimoine, que l'on travaille à Braunfdorf dans nos environs, mine très-finguliere; car outre la mine d'argent rouge & un peu d'argent fous la forme de cheveux & de paillettes, la plus grande partie de la mine de Braunfdorf eft compofée de Pyrite, & d'un peu de mine de cuivre; & tout le filon qui en plufieurs endroits, a plus d'une toife d'épaiffeur, quoique très-mêlé de quartz & de *kneiff*, ou d'une roche compofée, eft fi rempli d'antimoine qu'on peut dire avec raifon qu'il n'eft compofé que de cette mine; cependant on ne retireroit point fes frais fi on vouloit la travailler pour en tirer ce demi-métal qui eft d'un prix très-médiocre. Il faut pourtant remarquer ici, que, quoique le fer qui eft la principale des parties qui conftituent la Pyrite, ait de la difpofition à s'unir avec l'étain, il y a entre lui & le régule qui fait la partie la plus effentielle de l'antimoine, une très-grande antipathie: j'en parlerai au fixiéme Chapitre de ce Traité, où j'examinerai quels font les métaux que l'aiman attire lorfqu'ils font unis avec le fer.

On a encore moins lieu de douter que la Pyrite ne fe trouve avec la mine de mercure, & fur-tout avec le cinnabre, vû que, relativement au foufre, il n'y a rien qui ait plus d'analogie avec elle que le cinnabre & l'antimoine. Un de mes amis m'a apporté de Tranfylvanie, un échantillon d'une très-belle mine de cinnabre, fur lequel on voit la Pyrite la plus pure, renfermée comme une amande dans fon enveloppe.

Après avoir fait voir que la Pyrite fe trouve non-feulement dans toutes les efpeces de pierres & de terres, mais encore dans toutes les mines métalliques, proprement dites; il me refte encore à prouver la même vérité d'après quelques autres circonftances relatives à la fituation de ce minéral, dans la terre & aux endroits où il fe trouve. Il y a une très-grande variété pour la nature & la quantité des mines, fuivant les différentes pofitions des lieux où on les trouve; quelques-unes des caufes de ces variations nous font connues, & elles fe préfentent à nos yeux; d'autres nous font entiérement cachées.

Premiérement, les mines fe trouvent, foit par grands filons, foit par petits filons ou vénules: elles font difpofées de façon, qu'ordinairement leurs filons defcendent dans le fond de la terre avec plus ou moins d'inclinaifon; mais il eft rare qu'ils s'enfoncent perpendiculairement. Ces filons reffemblent aux veines du corps humain, qui deviennent plus fortes à mefure qu'elles s'approchent du cœur.

En fecond lieu, les mines fe trouvent par filons dilatés qui forment une efpece de couche ; fi elles ne font pas parfaitement horifontales, elles ont du moins très-peu d'inclinaifon.

Troifiémement, les mines fe trouvent par nids, en marons ou en roignons, c'eft ce qu'on nomme *mines égarées* ; c'eft-à-dire, elles font comme des œufs ou comme des fruits qui ont une coquille ou une enveloppe ; alors elles n'ont point de liaifon ou de communication, ni avec d'autres mines, ni avec les filons qui paffent auprès d'elles, ni même entre elles ; on peut les regarder comme des corps entiérement diftincts & détachés les uns des autres, fur-tout quand les exhalaifons minérales ont détruit les matieres qui les tenoient enveloppées: on trouve fouvent une très-grande quantité de mines dans cet état, & elles forment de grands amas près les uns des autres.

En quatriéme lieu, les mines forment des lits ou des bancs que l'on regarde comme des dépots formés par le déluge univerfel, & qui font quelquefois d'un fi grand volume, qu'on les appelle *blocs* ou *maffes*, en Allemand *Stockwerck.* Mais par la maniere dont elles font difpofées, on doit mettre ces mines au rang des mines dilatées.

Cinquiémement, les mines fe trouvent par fragmens détachés que l'on rencontre immédiatement au-deffous de la premiere couche de terre ou de la terre végétale, ou même quelquefois dès la furface, lorfque les pluyes & les inondations les ont mifes à découvert. Il n'y a qu'un bouleverfement extraordinaire ; tel que celui du déluge qui ait pu arracher ces fragmens de mines de leurs filons, & les entraîner ailleurs. Lorfqu'une grande quantité de ces fragmens de mines ainfi détachées, eft venue fe raffembler & occuper un grand efpace, on a donné à cet amas de mine, le nom de *Seiffenwerk*, ou de *mine tranfportée.* *

Enfin fixiémement, on rencontre des mines qui fe font formées dans les anciens fouterreins qui ont été exploités autrefois ; elles fe font attachées aux incruftations & concrétions qui fe font formées fur les parois de ces fouterreins ; ce qui prouve clairement que ces mines n'ont point été formées depuis la création du monde, mais qu'elles fe produifent quelquefois en un fiécle, & même en moins de tems.

Dans toutes ces pofitions des mines, la Pyrite eft toujours la premiere & la derniere chofe que l'on rencontre : en effet, elle fe trouve, 1°. dans les vrais filons de mines, foit perpendiculaires, foit obliques, foit qu'ils ayent leur direction vers le levant ou vers le couchant. Quelquefois on la trouve rempliffant toute feule la capacité du filon ; nous en avons un exemple très-frappant dans la Pyrite de Prefschendorf. Cependant nous avons remarqué que le plus ordinairement elle eft jointe avec d'autres fubftances minérales ; elle eft, par exemple, prefque toujours accompagnée de la

* Les Anglois nomment *Shoads*, les mines qui fe trouvent dans cet état. M. Rouelle, dans fes fçavantes leçons, fur la Chymie & fur l'Hiftoire Naturelle, diftingue encore une autre efpece de mines formées par tranfport, & qui forment des couches ; ces mines ne font que pour les métaux qui fe vitriolifent, & doivent être regardées comme le réfidu d'un vitriol qui a été décompofé ; les couches d'ochre, & la plûpart des mines de fer terreufes font de cette efpece. Comme il n'y a que le fer, le cuivre & le zinc qui puiffent fe vitriolifer, il n'y a auffi que ces fubftances métalliques, felon M. Rouelle, qui puiffent fe trouver dans cet état.

blende,

blende, & nous voyons dans la mine de Pretſchendorf, que cette ſubſtance ſe cache communément juſques dans l'intérieur de la Pyrite.

On trouve la Pyrite même dans les plus grandes profondeurs de la terre où l'on ait pu pénétrer, dans les ſouterreins des mines les plus anciennes & les plus conſidérables ; parvenue à une certaine profondeur, elle devient ſouvent cuivreuſe ; mais elle ne tarde pas à redevenir une Pyrite martiale pure, & elle continue de même juſqu'à ce qu'on ne puiſſe plus la ſuivre, à cauſe de l'obſtacle des eaux qui deviennent trop fortes à ces grandes profondeurs. On a des preuves indubitables de cette vérité dans les mines de Croëner & de Hohenbirken; la nature des embraſemens ſouterreins, & des volcans, doit nous faire préſumer la même choſe : il eſt très-probable que les Pyrites doivent être miſes au nombre des ſubſtances qui leur fourniſſent des matieres inflammables ; & ſi l'on conſidere que ces montagnes ſont preſque inépuiſables, il faut néceſſairement en conclure qu'il ſe trouve dans le ſein de la terre, des amas immenſes de ce minéral, à une profondeur où l'on ne peut parvenir. On trouve auſſi que la Pyrite remonte vers la ſurface de la terre, s'approche très-près de la terre végétale, & ſe montre preſque à découvert ; cependant pour lors les ſubſtances minérales qui l'accompagnoient auparavant, diſparoiſſent pour l'ordinaire, ou ſe réduiſent en petits filets, ſemblables aux vaiſſeaux capillaires ; ou bien, en renverſant les choſes, on trouvera toujours que la plûpart des filons s'annoncent par la Pyrite à leurs extrémités, & ce minéral donne au mineur, une certitude fondée ſur une expérience conſtante, que, c'eſt un filon principal qu'il a entamé, ou du moins qu'il eſt ſur un rameau qui doit néceſſairement le conduire juſqu'au tronc de l'arbre. Roeſsler, dit, que dans les mines d'argent de peu de valeur, telles que celles qui ſont mêlées de mine de plomb, de blende & de Pyrites, & dont les filons s'annoncent dès la ſurface de la terre, par de la Pyrite ou de la blende; quand on eſt parvenu à une certaine profondeur, on rencontre la galêne ou mine de plomb en cubes, qui contient beaucoup d'argent, & que cette mine de plomb ſe perd à une plus grande profondeur, où l'on ne trouve plus que de la Pyrite & de la blende très-peu riche en argent.

2°. Les couches d'ardoiſe fourniſſent des preuves ſuffiſantes, que la Pyrite ſe trouve auſſi dans les couches, quoiqu'il ne ſoit point aiſé d'en rencontrer dans les terreins compoſés des roches que l'on appelle *Knaver Kneiſſ* & *Gemſſ*, de quartz, de ſpath ; & quoique la Pyrite s'enfonce quelquefois en traverſant ces ſortes de couches, elle a toujours beaucoup d'inclinaiſon, elle cherche toujours à s'étendre par les côtés, & forme ce qu'on nomme une *mine dilatée* ou une *eſpece de banc*. On ne rencontre que rarement des Pyrites martiales dans des couches d'ardoiſe, ou de ſchiſte, ce ſont toujours des Pyrites cuivreuſes. Celles qui s'y trouvent, ſont ordinairement dégagées de toute autre ſubſtance minérale ; telles que la blende, la Pyrite blanche, la mine de plomb, &c. C'eſt pour cela que le cuivre tiré de l'ardoiſe, eſt plus pur & d'une meilleure qualité que celui que l'on tire des mines par filon, où elle eſt mêlée avec toutes ſortes de matieres étrangeres.

Nous pouvons encore citer ici les mines de charbon de terre, comme une preuve sensible de ce qui vient d'être dit ; mais la Pyrite qui s'y trouve est plus ordinairement martiale que cuivreuse ; elle est accompagnée d'une pierre calcaire, comme on a vu dans la mine de fer d'Orbissau. Quant aux pierres à chaux, qui sont ordinairement par lits ; il y a tout lieu de présumer qu'on y trouvera la Pyrite ; cependant je ne puis point dire que j'y aie rencontré des masses dilatées de Pyrites, comme dans l'ardoise & le charbon de terre.

3°. On s'est convaincu de plus en plus que la Pyrite se trouve par amas ou nids ou en roignons, depuis que l'on a commencé à examiner avec plus d'attention les mines égarées & les pierres calcaires mêlées de Pyrite, que nous trouvons si souvent dans nos cantons. On trouve non-seulement la Pyrite, comme je l'ai déja fait remarquer au commencement de ce Chapitre, dans la glaise ou l'argille, dans la marne, dans la pierre calcaire marneuse, dans la pierre à chaux ; mais encore on a observé que les Pyrites que l'on y rencontre, different de celles que l'on tire des filons, en ce qu'étant entiérement dégagées de blende & de Pyrite arsénicale, & par conséquent d'arsénic, d'orpiment & de toute autre substance arsénicale, elles sont purement martiales & sulfureuses, & ne contiennent que très-rarement une postion de cuivre.

4°. On trouve la Pyrite par fragmens détachés, qui ont formé des dépots, & par conséquent,

5°. Dans les amas de ces débris, que l'on appelle *Mines transportées* ; & quand même on ne nous le prouveroit point, il seroit à présumer qu'il a dû arriver à la Pyrite, la même chose qu'aux autres mines ; c'est-à-dire, qu'elle a été arrachée des filons qui la contenoient, & que les fragmens après avoir été entraînés par les eaux, se sont amassés dans un même endroit. Roessler, dit « qu'on trouve dans les mines faites par transport, des » fluors ou pierres colorées, du Wolfram, des Marcassites, du Schirl, des » grenats, des grains de fer, & même quelquefois du Mercure ». Voyez *Speculum Metallurgiæ*, *pag.* 12.

6°. Un phénoméne très-remarquable, c'est que dans les souterreins des mines qui ont été anciennement exploitées, la Pyrite s'est reproduite de nouveau, par-dessus les incrustations & stalactites qui s'y sont formées. Je renvoye les réflexions importantes que cette formation peut faire naître, au cinquieme Chapitre de ce Traité, où je parlerai de l'origine de la Pyrite ; je me bornerai pour le présent, à remarquer que cette substance ainsi formée par les exhalaisons minérales par-dessus les incrustations, suffit pour nous en convaincre ; les Pyrites qui se trouvent dans les cavités (*Drusen*) & dans les fentes des montagnes, ne doivent point leur origine à la création ; mais se forment par accrétion & *juxtà-position.*

7°. Notre minéral se trouve enfin dans des corps des autres regnes de la nature, qui, après avoir été entraînés par différens accidens, & sur-tout par des inondations, ont été déposés dans des endroits convenables où ils se sont changés en terre ou en pierre ; il y a même quelques-uns de ces corps pour qui la Pyrite a une espece de prédilection si marquée, qu'il est

aisé de juger de sa présence au premier coup d'œil. Je n'ai pas besoin d'avoir recours à des exemples rares pour prouver cette vérité ; les environs de Boll, dans le Duché de Wirtemberg, suffisent pour fournir une quantité prodigieuse de coquilles, de turbinites & d'autres corps marins qui ne permettent pas de douter ni de leur origine ni de leur changement en Pyrite. Cependant il faut observer que jusqu'ici on n'a pas trouvé une grande quantité de corps du regne végétal, où ce changement se soit opéré d'une maniere aussi visible, que dans les corps du regne animal dont je viens de parler. Cependant, sans répéter ce qui a été dit plus haut, du morceau de bois changé en Pyrite, les exemples n'en sont point absolument rares, & l'on trouve à des profondeurs assez considérables en terre des couches alumineuses & pyriteuses, arrangées les unes au-dessus des autres, qui, par leur forme extérieure & leur tissu intérieur, ressemblent parfaitement à des morceaux de bois & à de grands arbres ; on ne peut pas non plus se dispenser de croire que le morceau de bois pétrifié, ferrugineux, dont parle M. Wolff, n'ait été plutôt une Pyrite martiale qu'une mine de fer, puisqu'il s'est vitriolisé, ce qui peut arriver à une Pyrite martiale, & non à une mine de fer.

Outre cela, si l'on considere que d'autres mines, telles que la mine d'argent vitreuse, la mine de plomb & la blende, ont été portées par des exhalaisons minérales sur du bois qui n'étoit point encore pétrifié ; je crois être en droit de présumer que la même chose arrive à la Pyrite, qui est un minéral dont la formation s'opere plus aisément que celle de tout autre mine. Enfin, il n'est point difficile de découvrir pourquoi les coquilles sont plus propres à se pyritifer que les végétaux, puisque leur substance tenant de la nature de la pierre, elles ont plus d'analogie qu'eux avec le regne minéral, comme je le ferai voir dans le Chapitre suivant.

On voit donc par ce qui précéde que la Pyrite se trouve dans toutes les parties du globe terrestre ; dans toutes les especes de terres, d'argilles, de limons, de marnes, de sable, &c. J'ignore cependant s'il s'en trouve dans la craye * : on en rencontre dans toutes les especes de pierres, dans le kneiss, le knaver, le grais, les pierres de taille, la pierre à chaux, le gypse, l'albâtre, le gemss, le quartz, le caillou, l'agate, la calcédoine, le jaspe, le crystal, &c ; dans le spath, dans l'ardoise & la sélénite ; non-seulement elle est dans l'intérieur de toutes ces pierres, mais encore dans les fentes & dans les cavités qui s'y trouvent ; on la rencontre à une grande profondeur aussi bien que proche de la surface de la terre, & dans la terre végétale : dans les endroits secs, comme dans ceux qui sont humides & remplis d'eau ; cependant elle ne se trouve dans ces derniers endroits, que parce qu'elle y a été entraînée par les torrens. On trouve cette même Py-

* Il n'est pas douteux que la Pyrite ne se trouve dans la craye : l'Auteur qui habitoit un pays de montagnes, n'a vraisemblablement pas eu occasion de faire des observations sur cette espece de terre. M. Rouelle a trouvé dans la craye de Champagne, des Pyrites en masses, grosses comme la tête & hérissées de pointes, ou anguleuses ; il en a aussi trouvé de cubiques, ainsi que des Pyrites composées de mammelons. Il est vrai pourtant que les Pyrites sont en général peu abondantes dans la craye. On trouve aussi dans la craye de Champagne, des Pyrites cylindriques de différentes grosseurs ; on y rencontre quelquefois des échinites ou des coquilles d'oursins pyritisées. Toutes ces Pyrites sont couvertes d'une croute ferrugineuse, & elles se décomposent à l'air.

rite jointe avec toutes les especes de mines & de métaux, avec l'or, avec les mines d'argent vitreuses, rouges & blanches, avec la mine de plomb, avec les mines de cuivre, vitreuses & grises, avec les mines d'étain; dans les mines de fer, d'antimoine & de cinnabre; avec la blende, la Pyrite arsénicale, le cobalt; dans le charbon de terre, dans l'ardoise alumineuse, dans les coquilles, & même dans les végétaux pétrifiés; dans les filons, dans les mines dilatées, dans les mines par fragmens, & dans les amas ou couches que les eaux ont formés de ces débris.

On la trouve dans toutes les mines de l'univers, en Grece dans l'Isle de Chypre, &c, suivant le témoignage de Gallien & de Dioscoride; au Potosi, dans les Indes occidentales, comme Alonso Barba nous en instruit dans son *Traité de métallique*; dans l'Isle de Sumatra, aux Indes orientales, dont j'en ai vu plusieurs apportées par un Hollandois : au Méxique; en Russie, aux environs des fameuses eaux thermales d'Olonitz; & j'ai déja fait remarquer que les eaux minérales indiquent ordinairement la proximité de la Pyrite. Il s'en trouve beaucoup en Angleterre, où M. Woodward en possédoit une collection très-considérable : d'autres Auteurs, tels que Lister, Duclos & Boyle en ont parlé comme d'une chose très-importante. J'en ai vu différentes especes qui se trouvent en Suéde & en Norwége; on en trouve en Italie, sur-tout aux environs des Volcans & des Eaux thermales, comme aussi au *Monte Caio*. On m'en a envoyé d'Hongrie, de Transylvanie & de Turquie : il y en a au Hartz, dans le comté de Henneberg, à la Croix en Lorraine, dans les mines d'argent, dont le minerai est entre-mêlé de cobalt : en Suisse; telles sont les pierres rayonnées, que l'on trouve aux sommets des montagnes, & que le fameux M. Scheuhzer a décrites dans son *Hydrographia Helvetica*, *pag.* 229. En Bohême, à Eule & à Kuttemberg; en Hesse, à Almerode, où cette Pyrite est connue sous le nom de *Terre martiale* de Hesse, dans les mines d'ardoise du pays de Henneberg, & de Mansfeld; en Misnie enfin, & sur-tout aux environs de Freyberg, où il n'y a pas un morceau de mine qui ne contienne du moins une portion de Pyrite. En un mot, il ne manque à la Pyrite que de tomber du ciel, pour pouvoir dire qu'elle se trouve par-tout; & il faudroit des gens assez crédules pour croire, comme on faisoit autrefois, que la foudre de Jupiter en étoit composée; je posséde un morceau de crystal de roche, garni de Pyrite, que des bonnes femmes de ce pays faisoient passer pour une pierre de foudre, & qu'elles donnoient comme un reméde souverain dans les accouchemens pénibles; on le faisoit tenir dans la main des femmes en travail, ou on le mettoit dans le vin qu'on leur faisoit boire; peut-être ce morceau de crystal avoit-il été trouvé par hasard, dans un champ où le tonnerre étoit tombé, & où il avoit peut-être été transporté par quelque accident. Cependant quand je dis que la Pyrite se trouve par-tout, il ne faut pas s'imaginer qu'elle se trouve précisément en tous lieux; en effet, si cela étoit, on ne se trouveroit pas si embarrassé dans de certaines mines & fonderies par le défaut de ce minéral, qui est indispensablement nécessaire pour la fonte; je veux dire simplement qu'il n'y a pas de minéral plus commun dans le monde; qu'il n'existe aucune espece de terre, de filon, de pierre ou de mine

auxquelles elle ne s'associe, & qu'on n'a pas encore travaillé de mine où elle fût tout-à-fait étrangere ; cela n'empêche point qu'il n'y ait des endroits où l'on ne peut s'en procurer qu'avec beaucoup de peine en assez grande quantité, & d'une qualité convenable au but qu'on se propose, & à l'usage que l'on en veut faire.

Il est à propos d'avertir le Lecteur, qu'en employant le mot de Pyrite, sans y joindre d'épithéte, j'ai suivi l'usage du pays où j'écris, où l'on entend sous ce nom, principalement la Pyrite jaunâtre, qu'on appelle *Pyrite sulfureuse* à Freyberg : quant à la Pyrite jaune ou Pyrite cuivreuse ou mine de cuivre, il s'en faut très-peu qu'elle ne se trouve dans tous les endroits & dans toutes les substances où nous avons dit que se rencontroit la Pyrite jaunâtre.

Cependant je dois faire observer que je n'ai jamais vu ni entendu dire que la Pyrite jaune se trouvât en marons détachés comme la Pyrite jaunâtre ; & quoiqu'on rencontre quelquefois la premiere en fragmens arrondis, elle n'a jamais la figure sphérique que l'on remarque dans la derniere ; & même si, comme cela peut arriver, il s'étoit introduit une petite portion de cuivre dans les Pyrites martiales, en marons ou en roignons, ce métal ne s'y trouveroit jamais en assez grande quantité pour qu'on pût les appeller des *Pyrites jaunes*, ou les mettre au rang des mines de cuivre. Je ne puis pas dire non plus, que j'aie jamais vu ni entendu dire que la Pyrite jaune se trouvât dans la pierre calcaire, dans le gypse, dans l'albâtre, & dans d'autres pierres semblables ; je ne sçais pas même si l'on ne pourroit pas affirmer la même chose du charbon de terre. Il y a encore apparence que le grais n'en contient jamais, au moins l'expérience ne nous a pas encore démontré le contraire. A l'égard des coquilles pyritisées, il est vrai qu'il s'en trouve, quoiqu'assez rarement, qui, comme la plûpart des Pyrites contiennent quelque vestige de cuivre ; mais elles ne sont jamais chargées de cuivre, au point où elles devroient l'être, pour qu'on pût les mettre au rang des Pyrites jaunes ou des mines de cuivre.

Enfin, à l'égard de la Pyrite blanche, j'ai d'abord cru qu'il n'y avoit que l'ardoise qui en fût exempte ; mais je suis à la fin parvenu à voir la mine de Goldsthal, dans laquelle cette espece de Pyrite se trouve par petits grains. Je l'ai aussi cherchée très-long-tems sans succès dans la pierre calcaire, & peu s'en est fallu que je n'eusse établi comme un principe, que la Pyrite blanche ne se trouvoit jamais dans cette espece de pierre ; mais j'ai été détrompé par une pierre calcaire de Suede, qui contenoit des morceaux de cette Pyrite. Jusqu'ici on ne l'a pas encore trouvée dans du grais, & si on l'y trouvoit en marons, ce seroit une très-grande curiosité : malgré toutes les perquisitions que j'ai pu faire, je n'en ai pas pu découvrir jusqu'à présent.

J'ai déja fait voir qu'il y auroit autant de folie à chercher la Pyrite dans l'air qu'à croire, comme on faisoit autrefois, qu'elle est la matiere dont se forme la foudre. Il seroit beaucoup plus naturel de la chercher dans l'eau, vû que souvent l'eau inonde des endroits qui contiennent toutes sortes de pierres & de mines, & qu'elle les arrache même quelquefois pour

les transporter ailleurs ; je l'ai déja fait remarquer en parlant de la Pyrite, qu'on appelle *Pyrite d'eau ;* cependant on ne doit pas s'imaginer que ce minéral se forme dans l'eau comme dans une matrice ; il faut encore moins croire que ce soit l'eau qui ait fourni les principes dont il est composé. Le Docteur Daum, de Dresde, m'a envoyé sous le nom de *Marcassita aurea marina* ( Marcassite marine d'or ) une Pyrite trouvée au pays de Holstein, dans l'isle de Heiligeland : cette Pyrite est sulfureuse, arsénicale & un peu cuivreuse ; elle prend accidentellement toutes sortes de figures, comme celles dont parle Bauhin ; elle ressemble tantôt à un turban à la turque, tantôt à une grappe de raisin, tantôt, comme celles dont parle Wormius, au muffle d'un lion, &c. Quand les vents d'Est, soufflent avec violence, ils la jettent sur le rivage, & les vents d'Ouest la replongent au fond de la mer ; il est très-évident que les courans l'ont arrachée de la terre ou de la pierre où elle a été formée. Le Docteur Major, parle aussi de cette Pyrite ; il dit entre autres choses qu'étant exposée à l'action du feu, cette Pyrite donne non seulement une espece de cinnabre, ( c'est plutôt de l'arsénic rouge qui tire sur la couleur du cinnabre ), mais encore une couleur bleue, comme l'outremer ( *Flosculos ultra marini coloris* ) phénomene que je n'ai jamais ni vu ni entendu dire d'aucune Pyrite, & qu'on n'a pas lieu d'attendre. Il est vrai que les terres bleues, telles que sont les outremers, les chrysocolles & la malachite tirent leur origine des mines de cuivre, & par conséquent de Pyrites. Cependant ce n'est point le feu, mais des exhalaisons minérales qui les produisent sous terre, aussi bien qu'à sa surface ; en effet, on apperçoit quelquefois de ces couleurs qui sont de la plus grande beauté, sur les scories de mine de cuivre, lorsqu'elles ont été entassées & exposées pendant un certain tems à l'action de l'air.

Le même Auteur observe encore que cette espece de Pyrite se trouve souvent avec le *lapis lyncurius*, & que les habitans du pays l'appellent *Mummer-gold*, or faux : au reste, je n'examinerai pas ici jusqu'à quel point on est fondé à lui donner le nom de *Marcassite d'or.* Voyez *Majoris Memoriale anatomico-miscellaneum, observ. III. §. 4. pag. 17. & seq.* Le même Auteur prétend avoir découvert dans cette Pyrite tous les effets de la foudre, & avoir trouvé qu'en la mettant en fusion, & en en formant des balles ou de petits globules, ils produisent sur les animaux les effets du tonnerre, c'est-à-dire, que sur la main ils causent de la douleur sans y faire ni taches ni blessures, & qu'en tombant sur du papier brouillard ils l'allument.

Les observations que j'ai rapportées jusqu'ici, peuvent nous faire conclure, premiérement qu'il peut y avoir dans la nature des causes de toutes les diversités que nous venons de remarquer ; en second lieu, que lors même qu'on a vu, & examiné une infinité de substances, on doit toujours être fort réservé à tirer des conclusions générales, à établir des regles sans exception. Pour ne dire qu'un mot en passant de la mine de cuivre Pyriteuse, ( non de la Pyrite cuivreuse qu'on trouve quoique rarement dans la pierre calcaire ), n'est-il pas très-remarquable, que jusqu'ici on ne l'ait jamais trouvée dans la pierre à chaux, dans le gypse, dans l'albâtre, ni dans d'autres pierres semblables ; & ne pourroit-on pas en conclure, que les

terres & les pierres concourent à la formation des mines ; je ne dis pas comme matrices, mais matériellement & en leur fournissant une base, & que quelquefois elles peuvent nuire & mettre obstacle à la minéralisation ? Si la mine de cuivre ne se trouvoit point dans l'ardoise, ( où cependant on la rencontre abondamment & par couches suivies, & où même on pourroit dire qu'elle se trouve toujours, tant la terre limoneuse & onctueuse, qui sert de base à l'ardoise, paroît être propre à concevoir la mine de cuivre) comme on voit que la mine de cuivre ne se rencontre jamais dans la pierre à chaux ni dans le grès ; on seroit tenté de croire que cette mine depuis la création ne se forme & ne se produit plus journellement, parce que dans ce cas, toutes les pierres ou terres composées de sable & de substances calcaires & limoneuses, qui doivent leur formation au déluge, & qui se sont durcies par la suite des tems, ne contiendroient point de mine de cuivre ; mais cette objection est levée par ce qui vient d'être dit. On voit aussi par-là qu'il est aisé de se tromper quand on veut établir des principes généraux dans l'Histoire Naturelle : de ce qu'une chose n'est pas encore arrivée, on n'en peut point conclure qu'elle n'arrivera jamais, vû que les circonstances peuvent varier. Ce seroit tomber moi-même dans cette faute, si, parce que la mine de cuivre ne s'est pas trouvée jusqu'ici dans la pierre à chaux, j'allois conclure qu'elle ne peut jamais s'y rencontrer. Nous avons dans la Minéralogie des faits constatés par une longue expérience : c'est ainsi que nous sçavons qu'une substance fossile que l'on rencontre en fouillant une terre, peut faire espérer qu'on trouvera telle ou telle espece de mine ; mais ce seroit une grande erreur que de croire que nous sommes en droit d'établir des principes généraux d'après de pareilles observations. Cependant nous voyons qu'on tombe tous les jours dans cet inconvénient ; & par ce qui se trouve à la surface de la terre, on prétend juger de ce qui est dans l'intérieur, & décider des mines qui doivent s'y trouver, ou ne s'y point trouver, comme si ce qui est à la surface de la terre, étoit une suite nécessaire de ce qui est dans son intérieur : nous sommes encore bien loin de pouvoir faire des axiomes, & de pouvoir tirer des conséquences invariables ; contentons-nous d'observer & de recueillir : à peine la postérité la plus reculée sera-t-elle en état d'établir des régles constantes, & qui ne se démentiront jamais *

* On n'a donné que l'extrait de la fin de ce Chapitre qui, dans l'original est un peu prolixe, sans contenir rien de bien intéressant.



# CHAPITRE V.

## *Sur la création & la formation de la Pyrite.*

DIEU a créé tous les êtres viſibles d'une maniere qui ſurpaſſe tellement les bornes de notre entendement, que nous ne pouvons pas même trouver de comparaiſon qui puiſſe nous en donner la plus foible idée. Il eſt certain que le Créateur n'a pas agi dans l'ouvrage de la création comme un Potier de terre ; & quoique S. Paul & d'autres Peres ſe ſoient exprimés de cette façon, ce n'eſt que dans un ſens moral, & non dans un ſens phyſique. Lorſque Dieu réſolut de créer, il n'y avoit point de matiere hors de lui, & il n'y avoit, pour ainſi dire, point d'argille ſur laquelle il pût opérer. Nous n'en ſçaurions pas davantage là-deſſus, quand même nous prêterions l'oreille aux rêveries de certains Alchymiſtes qui ſont aſſez téméraires pour donner le nom de *création en petit* aux produits qui réſultent de leurs opérations, & aux formes nouvelles qu'ils font prendre à certains corps, prétendant imiter l'action du Créateur, avec la ſeule différence du plus au moins. En effet, quelques phénomenes ſinguliers que l'Alchymie puiſſe produire, ils ne ſeront jamais en comparaiſon des œuvres du Créateur, que des jeux d'enfans & des ombres bien foibles, incapables de rendre ſenſibles à nos yeux & à notre entendement les parties élémentaires des corps qui ont été produits. *Créer*, c'eſt-à-dire, faire quelque choſe de rien, & *produire* ſont des mots qui ne doivent jamais être confondus : & ſans vouloir rien ôter du mérite des opérations alchymiques, lorſqu'elles ſont faites avec le ſoin & la patience convenables, on peut cependant être convaincu qu'elles ne nous feront jamais connoître, je ne dis pas ſeulement les merveilles de la création, mais même les principes ou élémens, & les combinaiſons des ſubſtances que l'Art produit.

Comme il n'eſt pas poſſible d'expliquer la formation des foſſiles, ſoit en les imitant par l'Art, ſoit à l'aide des comparaiſons : pour faire connoître la formation de la Pyrite, il ne ſuffiroit pas non plus de produire ce minéral avec des ſubſtances qui ne fuſſent point de la Pyrite ; ( expérience qui n'a jamais réuſſi, ni à moi, ni, comme je le crois, à d'autres : peut-être même n'a-t-on jamais penſé à la faire ; & par des raiſons que j'expoſerai au Chapitre XIII. il n'eſt guère probable qu'elle puiſſe jamais réuſſir ) on n'en ſeroit pas pour cela plus en état de démontrer, ni les matieres ſimples dont la combinaiſon forme les parties conſtituantes de la Pyrite, ni même la maniere dont les parties du tout ont été liées les unes aux autres *. Au reſte, il eſt certain qu'avant la création il n'y avoit, hors la

* Comme le but de M. Henckel dans ce Chapitre n'eſt pas ſeulement d'expliquer la maniere dont on peut concevoir que la Pyrite s'eſt formée dans l'inſtant de la création ; & que ce qu'il dit peut s'appliquer en général à la production de tous les minéraux, nous avons cru, afin de jetter quelque jour ſur ſa doctrine, devoir rappeller à nos Lecteurs certains prin-

Divinité, aucun être, ni aucune matiere dont il pût résulter le moindre corps, quelque subtil qu'on puisse l'imaginer.

En réfléchissant sur la forme intérieure primitive de notre globe, composé de terre & d'eau, dans lequel les minéraux sont contenus, la raison aussi bien que le témoignage de Moyse nous font voir qu'elle étoit très-différente de la forme que prit ce même globe, à la fin du sixieme jour de la création, ou de celle qu'il a actuellement, ou même de celle qu'il eut dès le premier & le second jour de la création; puisqu'alors il s'étoit déja fait quelques séparations, & que la plûpart des substances fluides s'étoient déja séparées en grande partie des solides: je ne parle point ici de la forme extérieure de notre globe; car Moyse nous apprend très-positivement qu'elle a été changée, sur-tout le troisieme jour de la création, par la production des végétaux; qu'ensuite ce même globe a éprouvé par le déluge universel des révolutions terribles, non-seulement à sa surface, mais encore dans ses par-

cipes qu'on ne doit jamais perdre de vûe si l'on ne veut pas s'égarer dans des matieres aussi obscures.

Les minéraux, & en général tous les fossiles, sont des corps composés, c'est-à-dire, que les molécules, de l'assemblage desquelles résulte l'aggrégé d'un minéral, sont formées par l'union de corps mixtes de différente nature. Par exemple, pour ne pas sortir de l'objet de ce Traité, la Pyrite, comme M. Henckel le démontrera ci-dessous, est formée par l'union du soufre ou de l'arsénic, ou de l'un & de l'autre, avec une terre métallique & une terre non métallique; le soufre, ni l'arsénic, ni même la terre métallique ne sont point des corps simples; le soufre est formé par l'élément du feu uni à l'acide vitriolique, qui lui-même est composé de terre & d'eau; la substance métallique qui entre dans la combinaison de la Pyrite est, ainsi que l'arsénic, le résultat de l'union du principe inflammable avec une terre vitrescible qui pourroit bien n'être pas un être simple.

L'Art est parvenu, à la vérité, à combiner ensemble du soufre & du fer & même du cuivre, qui sont les substances métalliques qu'on trouve le plus souvent dans la Pyrite; & de ce mélange il résulte un corps qui se vitriolise comme la Pyrite, c'est ce qu'on peut voir dans les scories du régule martial, & dans la pâte avec laquelle M. Lémery avoit prétendu imiter les volcans. Mais peut-on dire pour cela qu'on imite la Pyrite? Ou, pour mieux dire, est-ce la voie que prend la Nature pour la former? Se contente-t-elle d'unir du soufre qui existoit déja tout fait, avec du fer qui existoit également sous sa forme de fer? Il y a bien de l'apparence que non. Les raisons qu'on peut avoir d'en douter, c'est qu'on ne trouve point ces substances pures & isolées dans la Nature, ou du moins on ne les trouve pas dans les lieux où se forme la Pyrite; car je n'ignore pas qu'il y a du soufre pur dans les lieux où il y a eu des volcans, mais il n'y en a que là, & ces sortes d'endroits sont peu fréquens sur la surface de notre globe, au lieu qu'on trouve des pyrites qui se sont formées dans des lieux où il n'y a nulle trace de volcan. Il est donc plus que vraisemblable que la Nature n'emploie pas des matériaux tous faits pour former les Pyrites & les autres minéraux, & qu'elle produit & les matériaux, c'est-à-dire, les mixtes & le composé dans le même instant. Voici comment on peut concevoir qu'elle procéde. Ou les élémens de ces sortes de combinaisons existent dans différens corps composés, dont ils se séparent en se sublimant dans les cavités de la terre, cavités dans lesquelles ils se rencontrent, & forment par leur combinaison des mixtes qui s'unissant ensuite entre eux, composent des Pyrites ou des minéraux de tout autre espece. On voit des exemples de cette espece de combinaison dans les travaux de la Chymie ordinaire, dans lesquels des corps mis dans l'état de vapeur, venant à se rencontrer dans le vuide des vaisseaux, s'unissent & se combinent ensemble sous une forme différente de celle qu'ils avoient dans les composés dont ils faisoient partie; c'est ce qu'on observe dans la formation du sublimé corrosif, sur-tout lorsqu'on n'emploie que du vitriol & du sel marin avec du mercure; ou bien on peut encore imaginer que ces élémens n'existent combinés sous certaines formes particulieres, que par le mouvement produit dans ce corps par la chaleur souterreine, ou par tout autre cause; ils se séparent pour se réunir sous de nouvelles formes. Phenomène qu'on pourroit comparer avec assez d'exactitude à la fermentation qui s'excite dans les sucs des végétaux & des animaux, & dont les résultats sont aussi des corps composés de différentes especes. Ainsi ce n'est point sans fondement que les Alchymistes comparent l'opération de leur grand œuvre à la fermentation vineuse. Nous ne nous arrêterons pas à démontrer l'analogie qui se trouve entre la production des mines & des substances qui les accompagnent, & celle des différentes parties qui constituent les liqueurs fermentées, il faudroit écrire un Traité pour cela, & nous n'avons dessein que de faire une Note.

*O

ties intérieures; que la terre fertile & noire dont il étoit couvert, a été détériorée par le mêlange des débris des pierres, des terres minérales & grossieres, des sables, & de toutes sortes de matieres étrangeres; que sa figure qui étoit d'abord sphérique & réguliere, est devenue informe & raboteuse. Je ne parle ici que de la premiere mixtion générale qui se trouvoit dans le globe terrestre, avant qu'il fût encore question d'aucune production ou combinaison, & lorsqu'il n'étoit qu'un simple mêlange de terre & d'eau. Il est impossible que ce mêlange ait été fait d'une maniere purement méchanique; car, par exemple, si on délayoit une argille très-fine dans de l'eau, on uniroit sans doute ces deux substances pour quelque tems; mais on ne parviendra jamais à les unir assez intimement & d'une maniere assez durable pour qu'on ne puisse pas les distinguer l'une de l'autre dans un vaisseau de verre bien transparent, ou pour que l'une ne puisse pas se séparer aisément de l'autre après qu'on les aura laissé reposer pendant quelque tems. Au contraire, on a lieu de croire que ce qu'on appelle le *Cahos*, n'a été autre chose qu'une matiere visqueuse, c'est-à-dire, un mêlange dans lequel les parties solides & les parties fluides étoient tellement confondues qu'il eût été impossible à l'œil de les distinguer les unes des autres, & qu'elles n'auroient point été en état de se séparer les unes des autres avec le tems & le repos, sans le concours d'une nouvelle force motrice & intérieure: c'est cette masse que Moyse appelle avec raison *Tohu Vahobu, inanissima vastitas*, c'est-à-dire, un corps informe dépourvu de figure, & dont il étoit impossible de connoître les parties.

Comme on ne peut concevoir une substance mucilagineuse ou visqueuse sans terre ou sans parties solides, il ne paroît pas qu'on puisse adopter le sentiment de Van-Helmont, de Boyle & de plusieurs autres Auteurs qui croient que l'eau est l'unique principe de tous les corps de la Nature, & que c'est elle qui a produit les parties terreuses; il semble au contraire que la séparation des parties fluides d'avec les parties solides, doit être regardée comme une séparation des substances qui se trouvoient déja dans le mêlange; d'ailleurs, comme pour constituer un corps mucilagineux ou visqueux, il ne faut qu'une terre simple & une eau simple, nous n'avons pas besoin de supposer dans le cahos plusieurs especes de terres & d'eaux, ni de croire qu'avant le troisieme jour de la création il y eût déja des parties terreuses particulieres, destinées aux différens regnes de la Nature, qui ne furent établis qu'ensuite. Enfin, comme parmi les parties essentielles d'un corps mucilagineux & visqueux, l'eau est celle dont le volume est le plus considérable, & comme elle l'emporte de beaucoup sur les parties séches ou solides, il y a lieu de croire que la même chose est arrivée dans la création; mais pour que l'eau ne couvrît point la terre que le Créateur s'étoit proposé de produire, il prévit que la mer, cet immense réservoir ne suffiroit pas pour contenir les eaux, & que pour empêcher que cette terre ne fût submergée, il falloit que la moitié de la substance aqueuse fût, pour ainsi dire, tout-à-fait séparée du globe terrestre par l'évaporation, & que les vapeurs ainsi élevées, fussent réunies & suspendues dans l'air, que Moyse appelle le *Firmament*.

Cependant on pourroit encore demander, si, même après la séparation des eaux du ciel, dont nous ne pouvons pas déterminer le volume, la mer ne l'a pas emporté de beaucoup sur la partie terrestre du globe, quoique cette partie nous paroisse si considérable ; il semble au moins que par la suite des tems, la terre s'est toujours desséchée de plus en plus, & est devenue plus dure & plus compacte ; il y a même lieu de croire que ce *durcissement* continuera jusqu'à la fin du monde, & que cette dessiccation, qui va toujours en augmentant, vient en partie de la séparation des eaux toujours continuée, & en partie de la *fixation* & de la *terrification*, ou du changement en terre des eaux mêmes, qui se sont unies à la substance terreuse, par les digestions & les cohobations réitérées, & qui se font depuis si long-tems dans notre globe comme dans un grand matras.

On voit donc par ce qui vient d'être dit, qu'il n'est point nécessaire, qu'on ne peut point démontrer, & même qu'on n'a pas besoin de supposer qu'il y ait eu dans le globe terrestre avant la séparation des eaux, ou même dans les premiers instans de cette séparation, plus d'une espece de terre : ce ne fut qu'après que les parties terreuses eurent formé une masse solide, que l'humidité dont la proportion étoit dès lors différente, le concours de la chaleur du soleil, les coctions, les maturations, &c, en produisirent deux ou trois especes différentes ; de sorte qu'il en résulta, qui n'existoient point auparavant. Comme il est tout-à-fait inutile de vouloir résoudre un corps dans ses parties pures & primitives ou dans ses élémens, tels qu'ils étoient au second jour de la création, c'est-à-dire, de le réduire à une terre & à une eau simple ; ce seroit aussi s'écarter beaucoup de la vérité que de vouloir supposer dès ce tems-là des parties terreuses particulieres, primitives & originairement appropriées à chacun des regnes de la nature, qui se sont formés par la suite des tems. Les choses étant ainsi, que doit-on penser de l'assurance avec laquelle la plûpart des Physiciens parlent des principes élémentaires des minéraux? Ils en parleroient avec plus de circonspection, s'ils considéroient la nature des choses & l'ordre nécessaire de la création, & s'ils voyoient quelles sont les substances grossiéres que les anciens Alchymistes ont voulu faire passer pour des principes : leurs trois idoles, le *sel*, le *soufre* & le *mercure*, ne sont plus revérés de personne ; & quoiqu'on ne fût point fondé à jetter du ridicule sur des Artistes habiles, qui dans de certaines occasions font encore usage de ces dénominations, il ne faut point regarder ces substances comme les vrais principes des corps ; mais comme des êtres chimériques, propres à égarer du bon chemin, & à retarder les progrès de la Chymie.

A l'égard des analyses qui paroissent les mieux fondées dans la nature, & qui ont pour but de résoudre un corps en eau & en terre, lorsqu'on croit ces opérations nécessaires pour ses vues ; il faut bien se garder d'aller prendre pour une terre simple & élémentaire, la premiere terre qu'on aura obtenue ou transformée, & qui est peut-être formée du mêlange de plusieurs autres ; on doit au contraire être bien convaincu que cette réduction, si elle n'est pas impossible, est extrémement difficile ; & lorsqu'on se propose de produire une plante ou un animal, il seroit absurde de vou-

loir commencer par résoudre sa semence dans ses élémens, & en séparer deux ou trois principes, comme Bernard Trevisan s'est efforcé de prouver qu'il falloit faire.

Mais pour ne pas m'écarter trop loin de mon sujet, je répéte encore que les parties terreuses, qui d'abord étoient entiérement homogénes, n'ont commencé à se diversifier, & à devenir propres à la production des pierres, des mines & des métaux, qu'après que l'eau superflue eût été forcée de s'élever en l'air, & après que celle qui étoit restée dans notre globe, eut été réunie pour la plus grande partie dans un réservoir particulier. Lorsque cette séparation se fut faite ;

1°, Les particules déliées, éparses & spongieuses, dont la substance terreuse étoit auparavant composée, furent à portée de se rapprocher davantage, & de se lier les unes aux autres :

2°, L'humidité qui resta encore dans cette substance, comme dans une éponge qui a été pressée, loin d'être un obstacle à une *terrification* ultérieure dans la proportion où elle se trouvoit, fut un moyen de maturation & de transformation, & agit comme un menstrue propre à condenser & à durcir le corps sur lequel elle opéroit ; effet qu'elle n'auroit point produit, si elle avoit été trop abondante, & que les parties solides en eussent été noyées ; car alors toute la masse demeurant dans un état de fluidité, il auroit été impossible qu'elle eut jamais acquis les propriétés que le Créateur vouloit lui donner.

3°. A cela se joignit l'action de l'air, lequel, quoiqu'il ne soit qu'une eau atténuée & mise en expansion, acquiert cependant par son mouvement libre & rapide une activité très-grande ; il vint à toucher les parties séches, il pénétra la masse spongieuse qu'elles venoient de former & agit sans obstacle sur la terre, avide d'attirer de nouveau l'humidité.

4°. L'action du soleil se joignit enfin à celle des autres agens, & elle fut d'autant plus vive, que l'action du feu est plus forte sur un mélange, à proportion qu'il est moins chargé d'humidité ; sans compter que l'air qui pénétre le globe avoit été rendu plus subtil & plus agissant par les raisons & les émanations du soleil.

Par cette élaboration causée par les émanations du soleil & le mouvement de l'air, il se produisit & il se produit encore des mouvemens nouveaux plus violens que les premiers, des espéces de fermentations, & des substances nouvelles dans les matieres du globe, qui, depuis le commencement de leur existence, n'avoient pas été en repos ; par conséquent il se fit des transformations, des multiplications, & des décompositions dont nous voyons des exemples dans les changemens qui arrivent à des corps dont le mélange paroît très-simple, & sur-tout dans les matieres visqueuses, ou dans l'eau soumise aux opérations de la Chymie. Aussi-tôt que la substance primitive, ou les deux substances primitives, en eurent produit une troisiéme & une quatriéme, le nombre des formes nouvelles & des combinaisons alla toujours en augmentant, & devint en peu de tems très-considérable. Au commencement, toutes les opérations se bornerent à condenser, à épaissir, à durcir ; les corps solides formés ainsi successivement eurent & concurent

dans la suite la propriété de se dissoudre, de s'atténuer & de se volatiliser de nouveau, suivant les révolutions continuelles qui arrivent dans la nature, & sans lesquelles les parties aqueuses seroient entiérement consumées & absorbées, ce qui causeroit la destruction totale de notre globe, dans lequel les dissolutions des corps une fois durcis, ne s'opérent ni assez fréquemment, ni assez promptement pour que le durcissement s'apperçoive d'une maniere visible, & pour qu'il augmente & se multiplie d'une façon sensible, au point de faire craindre qu'avec le tems il n'arrive une pétrification de la masse totale dans les parties mêmes, qui jusqu'ici sont demeurées molles & fluides.

La condensation & l'épaississement produisent une augmentation de poids, quoique ce qui est léger aille toujours à la circonférence, & que ce qui est pesant tende toujours vers le centre, ou quoiqu'on doive dire de tous les corps, qu'ils ne demeurent point en repos tant qu'ils ne trouvent point de résistance; & conclure de-là, qu'il faut que les parties terreuses, tant légeres que pesantes, aient été comprises dans l'affaissement. Cependant les parties pesantes ont toujours l'avantage de tomber les premieres, & de laisser les parties les plus légeres en arriere. Les plus légeres de ces parties furent destinées à former le Jardin délicieux que le Créateur plaça sur la terre nouvellement desséchée; les plus pesantes furent destinées à produire les substances du regne minéral, & c'est pour cette raison qu'elles se trouvent en plus grande abondance à mesure qu'elles s'enfoncent plus avant dans les entrailles de la terre, & se perdent en petits rameaux vers la surface, semblables à ceux des arbres, ou aux artères & veines du corps humain qui se partagent en vaisseaux capillaires. Pour expliquer la différente formation des parties terreuses dont la densité & la pesanteur varient, on n'a pas besoin de recourir à la volonté absolue du Tout-puissant, tant que l'on voit des causes dont Dieu se sert, sans cependant que ses mains soient liées pour cela; & quand on connoit les loix qu'il s'est imposées pour ne pas renverser l'ordre qu'il a établi dans la Nature, loix & causes qui ne sont point par-tout les mêmes.

D'abord il fut impossible que la mer restât dans l'état de simplicité où elle étoit lorsque ses eaux furent rassemblées; le repos dans lequel elle se trouva dans de certains endroits, l'agitation violente où elle fut mise par des causes extérieures, dans d'autres circonstances qui dépendent de la disposition des lieux, produisirent un mouvement interne, qui comme une espéce de digestion ou de coction, fit que les parties homogènes du tout se frotterent les unes contre les autres, s'échaufferent & conséquemment changerent de nature, devinrent visqueuses, tenaces, épaisses & pesantes, & se déposerent enfin pour la plûpart au fond, après avoir éprouvé une espéce de fermentation; en effet, l'eau de la mer est toujours plus épaisse, plus bitumineuse & plus salée au fond qu'à sa surface.

On sent que par cette disposition de la mer qui semblable au cœur dans le corps humain, répand ses eaux dans tout le globe, par le moyen d'un grand nombre de réservoirs intérieurs & de grands & de petits canaux; elle a dû en différens endroits agir diversement sur notre globe, & il a

fallu néceſſairement qu'elle donnât à la terre d'autres propriétés dans les lieux profonds, qu'aux endroits plus élevés ou plus proches de la ſurface, & qu'un mouvement plus violent dans un endroit & plus foible dans un autre, la diſtance & la proximité des lieux, différens accidens; en un mot, une coction inégale, produiſiſſent ſucceſſivement dans les parties terreuſes une grande inégalité par rapport à l'épaiſſiſſement & à la peſanteur. Je ne parle point ici des effets du ſoleil & de l'air, qui ont dû néceſſairement concourir à tous ces changemens dans les commencemens, & beaucoup plus efficacement encore par la ſuite, lorſque la matiere ſe diſpoſoit de plus en plus à recevoir différentes formes; je dirai ſeulement un mot des fentes & des conduits que la mer a dû s'ouvrir par différens accidens pour l'écoulement de ſes eaux & pour humecter le globe : on voit aiſément que toutes ces ouvertures doivent être très-inégales quant à leur longueur, leur direction & leurs dimenſions; & l'on conçoit ſans peine que ce diſſolvant univerſel du globe, ayant des propriétés différentes, & ne ſe trouvant pas en tous lieux dans les mêmes proportions, il a dû & doit encore agir diverſement ſur les différentes parties de ce globe; & par des cohobations ſi ſouvent réitérées, produire des terres tout-à-fait différentes les unes des autres.

Avant d'aller plus loin, je dois encore faire remarquer que le globe ne doit point être ici conſidéré dans l'état où il étoit après le déluge, ni dans celui où il ſe trouve actuellement. Les eaux du déluge en ſortant non-ſeulement des cataractes du ciel, mais encore des abîmes de la terre, produiſirent une révolution ſi terrible, que tout fut bouleverſé & confondu, & que les parties terreuſes, tant légeres que peſantes, furent dérangées de leur ſituation, & formerent néceſſairement un nouveau mélange; à la ſuite de cette grande révolution les parties de la terre qui juſqu'alors étoient encore reſtées molles, fines & légeres, devinrent par la ſucceſſion des tems plus compactes, plus dures & plus peſantes, & furent par conſéquent appropriées de plus en plus à la production des minéraux; de ſorte que les pierres & les mines ſe ſont toujours augmentées & multipliées depuis dans la terre. Il paroît que ce n'eſt pas ſans raiſon que quelques Auteurs ont cru qu'avec le tems notre globe ſe durciroit totalement & ſe changeroit entiérement en pierre, & que par-là il ſe trouveroit diſpoſé à la vitrification & à la cryſtalliſation, dont parle Bécher; vû qu'une pierre eſt moins éloignée de la nature du cryſtal que ne l'eſt une terre.

Je ne prétends parler ici que de l'état intérieur de la terre, tel qu'il a dû réſulter; 1°, des différens degrés de durciſſement des matieres; 2°, du mouvement que ces matieres ont dû prendre néceſſairement; & 3°, du concours de pluſieurs cauſes ſecondes qui ont concouru, ſoit intérieurement, ſoit extérieurement. Nous avons vû que des parties fluides, légeres & molles ont été changées en des parties dures & peſantes; que la tendance des parties peſantes les a naturellement portées vers le centre; que cependant par différens accidens les parties peſantes, auſſi bien que les parties légeres, n'ont pas été dépoſées, ou ne ſe ſont point main-

tenues dans les places que devoient leur donner leurs différens degrés de pesanteur. Ces réflexions peuvent en quelque façon nous faire concevoir de quelle maniere ont pû se former, ou ne pas se former, les parties les plus pesantes de notre globe, c'est-à-dire, les pierres, les minéraux & les métaux, & quelle a dû être par conséquent l'origine de la Pyrite qui est du nombre de ces corps. Si je ne parle que de la possibilité de la formation de ces parties, ce n'est pas que j'ignore qu'en matiere de Physique il ne suffit pas de faire voir qu'une chose est possible, mais qu'il faut dire ce qui existe & ce qui arrive réellement dans la Nature ; mais l'on conviendra que le systême que je viens d'exposer, est beaucoup plus conforme à la raison, que celui qui lui est opposé. Au reste, il faut faire attention que n'ayant pas été témoins des opérations du Créateur, nous ne serons jamais en état d'imiter la création, ou de démontrer par des expériences incontestables la maniere dont elle s'est opérée.

Quittons cette digression pour en revenir à la Pyrite, & examinons à présent d'une façon plus particuliere l'origine de ce minéral. Je crois que tout ce qu'il y aura d'essentiel à dire à ce sujet, se réduit à demander en quel tems, de quelles matieres, & de quelle façon la Pyrite a été formée ?

Quant à la premiere question, après y avoir mûrement réfléchi, je crois, qu'ainsi que toutes les autres especes de mines, toutes les Pyrites qui se trouvent aujourd'hui dans la terre, n'ont point été produites au tems de la création : qu'un grand nombre d'entre elles ont été formées, les unes peu de tems, les autres long-tems après cet événement ; & que ce minéral continuera de se produire de la même façon jusqu'à la consommation des siécles.

Comme le but principal du Créateur en créant le monde visible, fut de faire l'homme à son image, & de lui procurer ses besoins & ses plaisirs, rien ne doit nous faire croire que dans l'état d'innocence il eût pu faire usage d'aucunes mines & d'aucuns métaux. Il n'étoit point comme nous sujet aux maladies ; il ne connoissoit point les édifices somptueux, les champs stériles, les guerres, ni aucuns des maux qui ont été les suites du péché. N'ayant d'autre nourriture que celle que lui offroient les fruits de la terre, il n'avoit pas besoin d'outils ni d'instrumens pour tuer les animaux, ni pour préparer les viandes. D'ailleurs, c'est une chose très-remarquable que Moyse, le plus ancien des Historiens que nous connoissions, ne nous apprenne rien sur l'origine des minéraux : dans tout ce qu'il dit de la création, il ne se trouve pas la moindre chose qui fasse seulement présumer qu'ils ont été produits avec les ouvrages des six jours : on seroit donc fondé à croire que les minéraux n'ont point été un des principaux objets de la création, comme on pourroit se le figurer d'après la distribution qu'on a faite de tous les corps de la Nature, en trois regnes ; & on a lieu de présumer qu'ils se sont formés par la suite des tems, par le mouvement & les combinaisons différentes des substances créées. Cependant on ne doit point nier que dans l'espace des six jours de la création, sur-tout à compter du troisieme, il n'ait commencé

à se former, non-seulement des matrices propres à recevoir les mines, c'est-à-dire, des pierres compactes, mais encore des mines mêmes & des métaux natifs ; c'est sans contredit dans ce sens-là qu'on peut dire qu'il y a eu des minéraux de créés ; mais si nous cherchons à nous faire des notions moins vagues sur la nature & l'origine du regne minéral, & si nous ne voulons pas nous refuser aux lumieres que nous offrent ce raisonnement & l'expérience, il est impossible de faire remonter à la premiere création, ou aux commencemens du monde, la formation de ce que nous trouvons, ou nous présumons trouver, dans les fentes & les filons, ou de croire que les filons métalliques étoient tels que nous les voyons actuellement, non-seulement depuis le déluge, mais même avant cette grande révolution ; & qu'il n'y en ait pas qui le soient élargis, allongés ou reproduits de nouveau par la succession des tems. En un mot, on ne doit attribuer à la création que ce qui lui appartient ; on doit donner au déluge une grande part dans la formation des mines & de leurs filons ; & on ne doit point s'imaginer que dans les tems qui ont suivi, la Nature n'en ait plus produit, ou qu'elle n'en produise pas encore tous les jours.

Cependant il ne faut point regarder les trois tems que je viens de distinguer, comme des époques où la Nature a tantôt entiérement cessé, & tantôt repris ses opérations. En effet, depuis le commencement des siécles jusqu'à présent, il y a eu un tems individuel, & par conséquent une continuité de mouvement dans l'intérieur & à la surface de la terre. Quand on dit que le Créateur se reposa le septieme jour, ce repos n'a été que relatif à la formation ou à la fondation des trois regnes de la Nature, aux premieres productions de chacun de ces regnes, & à la résolution que Dieu prit d'en rester aux ouvrages qui avoient été faits jusqu'alors. Tous les changemens arrivés depuis peu dans le monde, & même sa conservation, sont une continuation des ouvrages des six premiers jours. En considérant par conséquent la création comme Moyse l'a envisagée lui-même, c'est-à-dire, comme la production de toutes sortes de corps d'une matiere déja visible, elle n'a, à proprement parler, jamais cessé, & ne cessera qu'au moment où, comme S. Pierre le dit, cette masse obscure & informe *sera changée par le feu en un nouveau ciel & en une nouvelle terre* ; c'est-à-dire, en un monde lumineux, transparent & inaltérable. Au reste, il a fallu fixer les trois époques dont je viens de parler, en faveur de ceux qui s'imaginent que toutes les mines, ainsi que leurs filons & leurs fentes, doivent leur origine au tems de la création, & qui nient toute minéralisation & toute formation postérieure des métaux.

Je suis déja convenu plusieurs fois qu'il a pu y avoir des mines & des métaux, & même des Pyrites dès les six premiers jours de la création. En effet, quoique l'expérience nous fasse voir que la nature des substances qui entrent dans la composition des minéraux, ainsi que la formation des mines, demande infiniment plus de tems que celle d'un plante ou d'un animal, & que par conséquent il semble qu'un jour, ni même trois, ne soient point suffisans pour la minéralisation ; il faut considérer que dans tous

tous les premiers ouvrages, le Créateur a abrégé le tems de leur production; car selon le cours ordinaire de la Nature, il est aussi impossible qu'une mine se produise en un mois, ou même en une année, qu'une plante ou un animal se forme en un jour. Si l'on prétend que les six jours de la création n'étoient point des jours naturels de vingt-quatre heures, sentiment qui seroit pourtant contraire au récit de Moyse, qui dit formellement que ces jours se firent du soir & du matin, & si l'on croit que le mot de *jour* ne marque qu'un certain espace de tems déterminé, toutes les objections tomberont d'elles-mêmes.

Il n'est donc pas douteux qu'il ne se soit réellement formé des mines dès le commencement dans les plus grandes profondeurs de la terre; puisque c'est alors que la mer, ce grand dissolvant, ou ce moyen universel & puissant de mixtion, de combinaison, de coction & de maturation, sans lequel on ne peut se former d'idée de ces productions, a pu pénétrer le plus facilement la terre, & agir sur elle plus immédiatement & avec le plus de force: de plus, l'expérience nous fait voir que, quoique nous ne soyons pas encore parvenus à creuser bien avant dans la terre, l'épaisseur & le volume des mines augmentent à mesure qu'elles s'enfoncent vers le centre de la terre, & au contraire leur volume diminue à proportion qu'elles remontent vers sa surface; par conséquent nous devons chercher leurs racines & leur tronc principal dans l'intérieur de la terre. A l'égard de la racine, du tronc & des branches les plus considérables de cet arbre immense, la raison veut sans doute qu'on attribue leur origine aux premiers tems du monde; & il y a tout lieu de croire que les filons principaux qui ont été mis à nud & exploités jusqu'à présent, quoiqu'on n'ait pu pénétrer tout au plus que jusqu'à cinq ou six cents toises, ou à environ trois mille pieds de profondeur, ont été produits pour la plûpart dès le tems de la création; il paroît même qu'il y a certaines vénules, & certaines petites fentes, sur-tout celles qui sont des rameaux d'un grand filon, dont la formation doit être rapportée à la même époque; il suffit de ne pas tout attribuer au tems de la création, & de ne point s'imaginer que par la suite les filons n'ont point acquis de l'épaisseur ou de la longueur, & qu'ils n'ont pas formé de nouveaux rejettons: l'on ne doit point appréhender les conséquences qu'on peut tirer de ce sentiment qui, comme nous verrons bientôt, est fondé sur un grand nombre de preuves.

Puisque la Pyrite est un minéral qui accompagne la plûpart des mines du monde, qu'elle se rencontre dans les plus grandes profondeurs de la terre où l'on ait jamais pénétré, que même le plus souvent elle ne devient abondante qu'à une grande profondeur; il faut convenir que comme, & même préférablement à toute autre mine, elle doit son origine en partie à la création. Ceux qui sont si sujets à prendre pour des causes efficientes, des circonstances purement accidentelles, seront tentés de regarder la Pyrite comme la mere, ou du moins comme la nourrice de toutes les mines; mais pour peu qu'ils veuillent y réfléchir, ils reviendront de leur erreur, & ils reconnoîtront aisément que des substances co-existantes ne

P

font point toujours les caufes des unes des autres. Cependant il faut accorder à la Pyrite une prérogative fur les autres mines : les fubftances qui entrent dans fa compofition, fur-tout les parties ferrugineufes & fulfureufes, font de ces efpeces de terres qui tirent leur origine le plus immédiatement de la terre fimple & indéterminée, & avec lefquelles elle a par conféquent le plus d'analogie ; le foufre eft déja tellement contenu dans la terre brute, fur-tout dans celle qui eft limoneufe & bitumineufe, que pour entrer dans la compofition de la Pyrite, il a moins befoin d'une transformation que d'une fimple extraction : & quoiqu'il faille mettre de la différence entre le bitume & le foufre minéral commun, il n'en faudra pas moins convenir, en premier lieu, qu'il y a beaucoup d'analogie entre eux : en fecond lieu, que ce n'eft point le foufre, mais le fer qui conftitue la partie principale, ou plutôt la bafe de la Pyrite. Quant à la terre métallique, nous ne trouvons rien dans aucune mine ou métal, qui mette entre elle & une terre crue encore indéterminée une affinité auffi grande que celle que nous remarquons entre celle-ci & la terre métallique de la Pyrite & de la mine de fer ; c'eft pour cette raifon qu'en ajoutant du phlogiftique qui opere la métallifation, on tire aifément & promptement du fer des terres graffes, limoneufes, argilleufes, &c, on ne réuffit point à faire la même chofe fur les autres métaux, & on n'y parvient qu'en mêlant les terres avec d'autres fubftances, & en commençant par mettre en ufage des moyens d'appropriation & d'autres grands détours. La terre pyriteufe & ferrugineufe que l'on nomme *ochre*, reffemble tellement à une terre commune, & fur-tout à une terre limoneufe, par fon tiffu & par fon poids, ou plutôt par fa légereté naturelle, qu'on peut regarder la premiere comme tirant immédiatement fon origine de la derniere ; leurs couleurs mêmes different fi peu, qu'on les prendroit aifément l'une pour l'autre ; en un mot, il n'y a point de métal au monde qui puiffe fe produire auffi aifément d'une terre brute, que le fer ; & il n'y en a point qui fe change auffi facilement que lui en terre. Or le fer eft la bafe de la Pyrite ; nous pouvons donc en conclure que ce minéral, ainfi que la mine de fer qui n'eft point pénétrée de foufre, font les mines métalliques qui dans le commencement ont pu être produites les premieres d'une terre non-métallique & non élaborée.

Il eft vrai qu'il y a des terres dont on tire de l'or, de l'argent, du cuivre, du plomb même & de l'étain, ou qui fe métallifent très-promptement : mais il faut prendre garde en premier lieu, fi c'eft en effet une prétendue argille d'or, ou chargée d'argent, &c, qui fe métallife ; ou fi ce que l'on en tire, ne vient pas plutôt de quelques petites particules imperceptibles d'une vraie mine, qui font quelquefois mêlées avec ces argilles. En fecond lieu, l'or & l'argent qu'on fait fonner fi haut, fe réduifent à des atomes, qui cependant fuffifent à quelques gens pour donner même à des mines de fer le nom de mines d'or : au refte, il eft très-naturel d'y découvrir ces traces, fur-tout quand de petites vénules remplies de mines des métaux parfaits, font venues fe joindre à un filon de mine de fer, ou quand cette mine de fer fe trouve mêlée de particules

imperceptibles d'argent natif : mais il ne s'agit point ici de ce qui peut arriver accidentellement, ni de simples vestiges qui peuvent souvent induire en erreur. Outre cela, dans l'examen des terres calcaires, des argilles, des ochres, &c, qui suintent au travers des fentes dans les souterreins des mines, & qui quelquefois se montrent même à la surface de la terre ; il faut observer attentivement si ce qu'elles contiennent d'or ou d'argent, vient véritablement de leur combinaison ou de leur mixtion intime ; ou si ces métaux n'y sont que superficiellement attachés : en effet, dans ce cas, il faudra bien distinguer entre la mixtion & l'aggrégation. On sçait que les exhalaisons, l'action de l'air & de l'eau, le tems & les différentes positions font souvent perdre leur forme aux mines & même aux métaux natifs, & les mettent dans l'état d'une véritable terre : c'est ainsi que l'argent se convertit en une terre blanche; l'or en une terre noirâtre & grise, &c ; ces terres se mêlent aisément avec d'autres terres fines, les eaux délayent ce mêlange & l'entraînent ; alors l'œil peut souvent appercevoir ces dernieres terres, mais jamais il n'apperçoit les premieres ; leur grande finesse & leur légereté sont cause qu'on ne peut point les séparer par le lavage. Après tout, s'il se trouve en effet des terres brutes & communes, telles que celles qui sont à la surface, qui contiennent de l'or & de l'argent, elles sont de la plus grande rareté * ; au lieu que le fer se trouve par-tout, non-seulement dans la marne, dans l'argille & le limon, qui sont les terres les plus subtiles, & par conséquent les plus propres à la métallisation, mais encore dans la terre franche ou la terre végétale ; & ce ne sont point de simples traces de fer que l'on découvre dans ces terres, c'est une quantité sensible & très-considérable de ce métal.

On ne peut pas disconvenir qu'il n'y ait des terres grossieres, dont on tire quelquefois du cuivre, du plomb & de l'étain ; mais l'expérience nous apprend que ces trois métaux sont en si petite quantité en comparaison du fer, que si nous ne sçavions pas les moyens de les chercher dans le sein de la terre, les vaisseaux de cuivre & d'étain seroient beaucoup plus chers que ceux que l'on fait avec l'or. Outre cela, il faut faire attention que l'étain que l'on peut retirer des terres grossieres qui sont à la surface, n'a point été produit par ces terres, mais que ce métal vient des fragmens & des débris de mines d'étain, de grains de la mine que les Allemands nomment *Schirl*, & par conséquent d'un amas de mines transportées.

Il est vrai que Tollius dans ses *Epistolæ itinerariæ*, *pag. 96*, & Alonso Barba dans son *Traité de Métallique*, croient qu'il existe une terre qui non-seulement contient de l'étain, mais encore qui en produit : le premier de ces Auteurs rapporte que dans son voyage il en a trouvé sur les frontieres de la Bohême, aux environs du bourg appellé Gottesgabe, qui est

* Ces sortes de terres grossieres chargées de particules d'or peuvent être assez rares en Europe ; mais M. Henckel auroit-il ignoré qu'en Afrique, au Sénégal, au royaume de Galam, en Amérique, au Chyli, au Pérou, &c. l'on retire une très-grande quantité d'or des terres par le lavage ; ce qui fait que les Espagnols appellent ces sortes de terres *Lavaderos* ? Voyez le *Voyage de la Mer du Sud par M. Frézier.*

à peu de distance de Joachims-thal ; & le dernier prétend en avoir vû au Potosi : à quoi il ajoute une chose très-remarquable, si elle est vraie, sçavoir que dans les terreins couverts de cette terre, on peut, pour ainsi dire, faire une récolte d'étain ; & qu'en les retournant & les laissant en friche pendant quelque tems, on peut y recueillir de nouveau ce métal, de sorte que ces champs ont l'avantage d'être des mines d'étain perpétuelles ; mais la terre dont parlent ces Auteurs, est très-éloignée de nous, & quand nous la connoîtrions mieux, nous ne serions pas en droit de tirer des conclusions générales d'un ou de deux exemples particuliers.

Quant au cuivre, je ne me souviens pas d'avoir vu aucune terre qui en contînt ; car, j'excepte de ce nombre, comme je le dois, premiérement les *Guhrs* cuivreux, qu'on rencontre dans les mines, & qui ne sont autre chose qu'une ochre ou une rouille de cuivre, ou les débris de la Pyrite cuivreuse, qui a été dissoute, décomposée, précipitée après s'être vitriolisée : en second lieu, j'excepte encore les argilles & les glaises entremêlées de verd de montagne, qui sont dans le même cas, & qui doivent leur couleur à une dissolution de cuivre. A l'égard de la terre d'un verd clair, que l'on trouve dans nos cantons, aux environs de Tschopau, elle mérite un examen particulier.

A l'égard du plomb, je ne connois que les grains de plomb natif de Massel [1] qui aient rapport à la question présente, si ce n'est l'argille entremêlée de plomb, qui se trouve aux environs de Johann-Georgen-Stadt, où elle est appellée *Bley spath*, spath de plomb [2], & qui, à ce qu'on m'a dit, se rencontre aussi quelquefois dans une des mines de Freyberg & à Tschopau, jointe avec la mine de plomb si rare, qui se trouve dans cet endroit, & qui est ou blanche ou grise & quelquefois d'un très-beau verd. Comme cette terre de plomb est très-rare, & n'a été trouvée jusqu'ici que dans des véritables filons & à une très-grande profondeur, on ne peut point la mettre en parallele avec une terre universellement répandue à la surface, qui est toujours ferrugineuse, mais on doit la regarder comme une terre déja élaborée & appropriée à un métal particulier, ou peut-être comme une vraie mine de plomb, sur-tout voyant qu'elle se trouve dans un vrai filon qui est accompagné de ses liziéres ou *salbandes* [3], & en voyant la quantité considérable de plomb que cette terre contient & qui va quelquefois à plus de vingt livres par quintal ; on doit donc conclure que ce filon a

(1) Massel est une petite ville de Silésie. Il y a dans son voisinage, un endroit où l'on trouve des petits globules de plomb tout pur, semblables à de la dragée, mais qui sont couverts d'un enduit semblable à une espece de céruse ou à une terre blanche. Malgré cet exemple, les Minéralogistes nient l'existence du plomb natif, & prétendent que celui qui se trouve près de Massel, a été enfoui en terre par quelque accident.

(2) M. de Justi, dans sa *Minéralogie*, distingue la terre qui contient du plomb, de la mine de plomb spathique : la premiere est dans l'état d'une terre, au lieu que la derniere est semblable au spath calcaire, étant composée de feuillets comme lui ; mais elle en differe par sa pesanteur qui est plus grande que celle du spath ordinaire, & en ce qu'elle ne fait point effervescence avec les acides, comme fait tout spath calcaire.

(3) Ce que les Allemands nomment *Salbandes*, & qui a été traduit par *lizieres*, sont les parties de la roche d'une montagne qui servent d'enveloppe à un filon de mine, & qui le séparent du reste de la substance de la montagne ; ces liziéres ou enveloppes sont quelquefois tranchées si exactement, que l'on croiroit qu'elles ont été taillées au cizeau par la main des hommes.

été autrefois une fente ouverte, & la terre chargée de plomb que l'on y trouve actuellement, peut être regardée comme un Guhr fluide, qui s'est formé par la décomposition & le changement en terre, d'une mine de plomb qui avoit autrefois une autre figure.

Au reste, la terre franche ordinaire, est tellement appropriée à la formation du fer, que ses parties terreuses qui passent dans les plantes ne perdent point cette propriété, &, suivant l'expérience de M. Lémery, elles se réduisent en un fer véritable, comme on peut le voir, patce qu'elles sont attirables par l'aiman.

En renversant les choses, nous trouvons aussi que tous les métaux peuvent être changés en terre; mais il n'y en a point un seul qui subisse ce changement avec autant de facilité que le fer: l'humidité de l'air suffit toute seule pour le changer en rouille, en ochre & en terre; au lieu que le cuivre exige beaucoup plus de tems pour se décomposer; le tems le plus long produit à peine cet effet sur le plomb & sur l'étain; l'or & l'argent lorsqu'ils sont purs, sont inaltérables à l'air; quelque tems qu'ils y soient exposés ils ne perdent point leur forme métallique. Outre cela, il n'y a point de métal qui perde sa forme plus promptement que le fer, l'effervescence violente qu'il fait avec les dissolvans les plus foibles & les moins capables d'agir sur la plupart des autres métaux, suffit pour nous en convaincre; on ne trouve point non plus de métal qui tienne si peu à la terre & qui se réduise si facilement que le fer: pour avoir la preuve de ce que j'avance, on n'aura qu'à faire la réduction de différentes terres & chaux métalliques, & les traiter toutes de la même maniere. Enfin, il n'y a presque point de métal qui se vitrifie avec autant de facilité que le fer, & qui puisse être aussi aisément porté au plus haut degré de perfection dont les terres sont susceptibles. C'est par cette raison que la Pyrite est indispensablement nécessaire pour la fonte des mines, vû que la réduction ou la métallisation ne peut point se faire sans vitrification ou sans scorification, ce qui est la même chose. En un mot, le fer se change très-facilement en terre, & les terres le rendent sans peine; le fer est une substance dans laquelle la terre & le métal subissent les révolutions les plus promptes, les plus faciles & les plus fréquentes; le fer est le métal qui a la disposition la plus prochaine à se former, & qui se forme en effet le plus immédiatement de la terre brute & grossiére; &, ce qui est très-remarquable, l'Ecriture Sainte en fait mention avant de parler de l'or & de l'argent, lorsqu'elle nous apprend que Tubalcaïn excella dans toutes sortes d'ouvrages de fer. Il seroit donc à propos que les Physiciens établissent entre les planetes souterreines, un ordre différent de celui que les Astronomes donnent à celles qui tournent autour de notre soleil; & il faudroit qu'au moins pour l'ancienneté de la formation, ils donnassent à Mars le pas sur Saturne, & sur toutes les autres planètes. En effet, on auroit tort de vouloir fonder cet ordre, sur la filiation prétendue que quelques Auteurs attribuent aux métaux: ils imaginent assez mal-à-propos que dans le sein de la terre, un métal est toujours produit par un autre; que le fer, par exemple, produit le cuivre; que le cuivre ou la Pyrite produisent l'or. Les ouvriers des mi-

nes, ont une idée semblable lorsqu'ils croient que le plomb se forme de la blende; & de cette maniere ils pensent qu'une substance plus mûre, est produite par une autre qui l'est moins, & qu'une substance plus parfaite, est dûe à une autre qui est plus imparfaite. La terre ferrugineuse est la premiere de toutes les terres métalliques qui ait été formée de la terre brute par une élaboration particuliere; le fer est la terre qui sert de base à la Pyrite: ainsi il résulte de toutes les observations qui viennent d'être rapportées qu'il y a beaucoup d'apparence que la formation de la Pyrite a dû précéder celle des autres mines.

Ni Moyse ni aucun autre Auteur ne nous ont appris ou n'ont pu fixer le tems ou le jour auquel l'existence du regne minéral a commencé. Quoique j'aye déja exposé assez clairement mes idées sur son origine, il me reste encore à ajouter quelque chose qui contribuera à jetter plus de jour sur cette matiere. La raison dont nous ne pouvons point rejetter les lumieres, ne nous permet point de croire qu'il eut déja existé des combinaisons minérales & métalliques, dès le second jour de la création; au contraire, suivant le témoignage de l'Ecriture, nous voyons que la terre étoit alors une masse informe. Prenons pour exemple la substance dont la nature se sert encore journellement pour la formation de l'homme: peut-on y reconnoître des formes différentes? Y peut-on distinguer les humeurs de la chair, la chair de la peau, la peau des os, & les os des autres parties? Peut-on croire que la structure du corps d'un animal puisse être déja tracé comme en mignature dans la semence humaine ou dans un œuf? Qui est-ce qui ignore que dans un œuf de poule qui a été pondu, & qui, par conséquent n'est plus dans l'état de son origine, les substances qui étoient visiblement distinctes & séparées pour former un poulet entrent dans un mouvement interne, par lequel le blanc & le jaune se confondent & produisent un mélange, dans lequel ces parties ne sont plus reconnoissables? Qui peut nous dire quelles sont dans le mout nouvellement sorti du pressoir, les parties grasses & inflammables; quelles sont les parties aqueuses; quelles sont celles qui constituent le sel acide ou le tartre; quelles sont enfin parmi ces dernieres, celles qui formeront ce qu'on appelle la *Terre morte*? Ne sçait-on pas qu'un œuf avant d'être pondu, contient une substance moins variée ou plus simple; & si un partisan des molécules organiques découvre à l'aide de ses microscopes, quelques particules qui s'y trouvent, soit accidentellement, soit conformément à l'ordre de la nature, ne pourroit-on pas présumer qu'elle s'est formée, comme le jaune dans un œuf de poule, par une chaleur, par un frottement, & par une fermentation interne? Et ne faudroit-il pas croire que la formation de l'œuf n'étant alors que commencée, & sa mixtion étant encore beaucoup plus simple qu'elle ne sera peu de tems après, cette même molécule se détruira, se dissoudra, & se transformera encore beaucoup plus aisément que le jaune de l'œuf déja pondu?

Combien le chaos n'a-t-il pas dû être plus simple au moment de sa création, puisqu'il ne contenoit, pour ainsi dire, que les premiers élémens d'une substance visible & grossiere, tirée d'un œuf & produite par une matrice

qui n'etoit ni tout-à-fait spirituelle, ni entiérement corporelle, mais qui tenoit pourtant plus de la premiere nature que de la derniere ? Il faut qu'elle ait été infiniment plus subtile que toutes les semences que nous connoissons ; car, quoique ces dernieres nous présentent encore journellement une création en petit, on ne peut pas douter qu'elles ne soient plus grossieres & plus matérielles que les premiers élémens du cahos; pour peu même qu'on les examine, on y découvre plusieurs formes & plusieurs combinaisons ; ces formes disparoissent ensuite, lorsque l'être dont la Nature s'est proposé la production, commence à se développer ; c'est sur-tout alors qu'il se forme une combinaison dans laquelle on ne peut plus distinguer les parties qui ont concouru à la production du nouvel être. En un mot, comment pourra-t-on compter jusqu'à dix ou jusqu'à cent, si après avoir commencé par un & deux, on passe par-dessus les nombres intermédiaires ?

Ce fut le second jour que la substance terreuse ou solide commença à se séparer du chaos & à prendre une forme ; ce fut donc depuis ce tems & sur-tout à compter depuis le troisieme jour, que la terre par un ordre exprès du Créateur, fut disposée à la production des plantes : cette élaboration multiplia & varia les particules terreuses ; les plus déliées furent disposées par le moyen de l'eau à passer dans le regne végétal; & les autres particules terreuses devinrent compactes, pesantes, & propres à la formation des mines & des métaux. Les choses n'en resterent point-là ; des circonstances & de nouvelles causes se présenterent, & les especes de pierres & de mines se multiplierent ; semblables aux mots d'une langue qui n'ont pour base qu'un petit nombre de lettres. Si nous faisons attention aux autres révolutions arrivées après coup, dont j'ai parlé plus haut, nous découvrons aussi les raisons pourquoi les bornes du regne minéral se trouvent souvent déplacées, & les corps qui en dépendent se rencontrent ailleurs que dans les endroits où ils devroient naturellement être situés ; & nous voyons pourquoi nous y trouvons aujourd'hui tant d'irrégularités, de désordres & de destructions.

Rien ne nous oblige à croire que le regne minéral ait été formé en un jour, comme le regne végétal & le regne animal : l'Ecriture qui marque le tems où ces deux regnes furent achevés, ne nous a rien appris sur le regne minéral ; & la raison à laquelle il faut s'en rapporter au défaut des lumieres de la révélation, nous fait croire tout le contraire. En effet, en considérant le regne minéral en lui-même, on voit aisément qu'il ne peut point aller de pair avec les deux autres, & que son affinité avec eux n'est point aussi grande que la division généralement reçue des trois regnes de la Nature sembleroit le faire entendre. Les minéraux sont composés sinon entiérement, du moins en grande partie de particules solides : les végétaux sont principalement composés, de particules fluides : les animaux ressemblent assez aux végétaux à cet égard ; cependant les os & les coquillages prouvent que la partie terreuse est plus abondante dans les animaux que dans les végétaux. Les animaux & les végétaux ont en eux-mêmes le prin-

la nature des substances, elles ne sont jamais composées de matieres entiérement homogénes, & quand même il n'y auroit point dans la craye & dans l'argille fine de Waldembourg, non pas des pierres entieres, mais des fragmens d'agate ou de la calcédoine noire & grise si connue, ou de *silex*, on ne laissera pas que de trouver par-tout des vestiges qui prouvent que si le déluge a dérangé un grand nombre de substances à la surface, & couvert quelques pays de sable & d'autres de limon tout pur, il n'en a pas moins mis & laissé la plûpart des substances dans une confusion qui doit faire supposer des causes qui ont empêché les différentes especes de terre de se trouver dans la situation où elles devroient être naturellement, & qui n'ont point permis qu'elles se dégageassent des autres substances étrangeres.

Il n'y a même rien dans ce désordre qui doive nous surprendre. Notre globe n'a point la figure d'une cuve, dans laquelle les terres délayées, mêlées & agitées en tout sens, forment en se déposant des couches régulieres; au contraire, comme ce globe est d'une figure sphérique & convexe, le mouvement des eaux y est extrêmement violent à cause de la convexité de sa surface, ce qui a dû empêcher que les cailloux ne pussent se séparer entiérement d'une marne déliée, avec laquelle ils sont mêlés. On voit par conséquent que l'on ne doit point regarder les eaux du déluge comme celles d'un lac; qui n'ayant point d'écoulement violent, ne sont remuées que par les orages, les flots & par le bouillonnement des sources. Il n'y a point de courant, point de goufre qui ait égalé la rapidité & la violence de leur agitation : de plus, il faut considérer que ce n'est pas lorsque ces eaux se furent élevées jusqu'au plus haut degré, & lorsqu'elles furent entraînées par une force supérieure ; mais que ce fut au commencement, & encore plus vers la fin de cette terrible inondation, que, selon les différentes pentes du sol, les courans agirent & combattirent les uns contre les autres. En effet, on voit que la même chose arrive dans les inondations locales & particulieres : lorsque les eaux viennent à diminuer, elles se partagent en plusieurs lacs ou étangs, dont chacun cherche à se frayer un chemin, & à percer dans l'endroit où porte la plus grande pesanteur des eaux, & où la violence de leur mouvement peut forcer le plus aisément la résistance du terrein.

Dans tout ce qui vient d'être dit, on doit sur-tout ne point perdre de vûe deux circonstances qui méritent toute notre attention. La premiere est que les profondeurs de la terre, les cavernes & les conduits souterreins en partie comblés de débris & de ruines, en partie excavés & aggrandis par le mouvement des eaux, ont dû nécessairement être pénétrés & remplis non-seulement par la vase salée & sulfureuse de l'Océan, mais encore par toutes sortes de terres enlevées à la surface du globe, & même de végétaux & d'animaux. La seconde de ces circonstances est que les eaux ont non-seulement arraché des pierres, des mines & des substances qu'elles rencontroient au-dessous du sol qu'elles venoient d'enlever, mais encore que les courans qui sortoient des abîmes, ont emporté avec eux, à de plus grandes profondeurs de la terre, d'autres pierres & d'autres

ſubſtances minérales, qui ont enſuite été mêlées & confondues avec la terre qui couvre actuellement notre globe : en un mot, on voit que le déluge a porté dans l'intérieur de la terre des ſubſtances qui ſe trouvoient antérieurement à ſa ſurface, & que ſes eaux ont dépoſé à ſa ſurface des ſubſtances qu'elles avoient arrachées des entrailles de la terre. Quant à l'intérieur du globe, il eſt certain que nous ne pouvons pas y deſcendre pour chercher les preuves de ce que j'avance, & ſi même il y avoit moyen d'y pénétrer, on pourroit toujours douter ſi avant le déluge les choſes n'étoient pas dans la même ſituation qu'aujourd'hui. Mais quelle raiſon auroit-on d'en nier, je ne dis pas la poſſibilité, mais la néceſſité ? Pour s'en convaincre, il n'y a qu'à faire attention à la violence des eaux, qui en ſortant des plus grandes profondeurs de la terre ſe ſont ouvert un paſſage au travers de tout ce qu'elles ont rencontré, & qui après avoir été renforcées par le volume immenſe des eaux de la mer, ont formé des courans en tous ſens, & ont pénétré par tout. Comment décider s'il y a eu des volcans avant le déluge, ou ſi ce ne ſont point les ſubſtances animales & végétales, ou du moins la vaſe bitumineuſe de la mer que ſes eaux ont dépoſée dans quelques endroits, qui jointe aux amas immenſes de mines ſulfureuſes, ont cauſé ces embraſemens ? Au moins faudra-t-il convenir qu'il eſt probable que la mer fournit encore journellement des matériaux & des alimens propres à entretenir ces terribles feux ſouterreins, qui, comme on doit bien le remarquer, agiſſent ſans diſcontinuer. En effet, les volcans ne ſe trouvent jamais que dans le voiſinage de la mer, & il faut néceſſairement attribuer leur durée à une cauſe capable de fournir ſans ceſſe de l'aliment à un feu qui continue toujours.

Il eſt vrai qu'il y a des Auteurs qui prétendent qu'il n'eſt pas néceſſaire de regarder, comme des reſtes du déluge, les végétaux & les animaux que l'on rencontre dans le ſein de la terre ; mais ſi l'on examine leur ſentiment avec attention, on trouvera que la plûpart d'entre eux ne profitent point aſſez des lumieres que préſentent l'Hiſtoire Naturelle ou la Chymie, ou l'une & l'autre à la fois ; uniquement attachés à leurs ſpéculations vagues, ils négligent de faire attention aux propriétés & aux phénomenes remarquables que l'on découvre dans ces ſortes de foſſiles. Comme ce ſujet eſt trop vaſte pour pouvoir être traité ici, je renvoie le Lecteur à mon Traité qui a pour titre, *Flora ſaturnizans*, où je crois avoir ſuffiſamment prouvé la différence qui ſe trouve entre de ſimples jeux de la Nature, & les bois, les oſſemens & les coquillages véritables qui ont été pétrifiés. Je ne parlerai ici que des mines, tant de celles qui après avoir été briſées & arrachées, ſoit du ſein de la terre, ſoit d'ailleurs, ont été les unes raſſemblées & réunies, les autres diſperſées & répandues çà & là dans les premieres couches de la terre ou au-deſſous, que des mines qui ſe ſont formées de nouveau dans des couches & dans des lits récemment produits, & qui étoient propres à leur ſervir de matrice. Je ne puis pas m'empêcher, à cette occaſion, de demander s'il ſeroit abſolument abſurde de croire que le déluge eût formé des filons qui méritaſſent d'être appellés des filons capitaux & ſuivis ?

D'abord, à l'égard des mines par fragmens transportés, on ne peut faire aucune difficulté de les attribuer à une révolution que le déluge seul a pu causer. Quels effets ne produisent pas même aujourd'hui des petits ruisseaux qui traversent les montagnes ? N'arrachent-ils pas dans leur passage toutes sortes de substances, qu'ils vont ensuite porter dans les plaines ? Nous en avons des preuves évidentes dans la Schwartz en Thuringe, dans la Goldsche en Voigtland, &c, & dans plusieurs autres ruisseaux qui charient des paillettes & des grains d'or ; souvent on trouve que ces paillettes & ces grains d'or sont encore attachés à leur gangue ou miniere, ce qui prouve évidemment qu'ils ont été arrachés de quelques filons ; d'autres pierres chargées de métaux nous feroient voir la même vérité, si nous y faisions autant d'attention qu'à celles qui contiennent de l'or. Les grands débordemens n'agissent-ils pas dans les vallées avec une telle violence contre les murailles les plus fortes, qu'on a quelquefois de la peine à retrouver les plus grosses pierres dont elles étoient bâties ? les rochers même & les collines ne sont point à l'abri de leurs ravages, ils en arrachent des morceaux considérables, qu'ils entraînent souvent à une très-grande distance ; mais tous ces effets méritent-ils d'entrer en comparaison avec ceux qu'a dû produire la plus grande de toutes les inondations ? M. Roesler a raison de dire que, « Le déluge a enlevé en certains endroits des plus hautes montagnes la terre qui les couvroit, a » arraché les couches quelquefois jusqu'au roc vif, & a mis à nud les crêtes » que nous voyons encore aujourd'hui ». J'ajouterai encore à cela que dans ce même déluge, la force irrésistible qui fit monter les eaux souterreines, & qui dut rompre & élargir en plus d'un endroit leurs réservoirs, a arraché des mines & des pierres dans l'intérieur du globe, à des profondeurs où les hommes ne pourront jamais parvenir, & les a transportées à la surface de la terre. Comme ces mines étoient placées différemment dans la terre, & comme elles étoient de différentes especes, c'est-à-dire, tantôt compactes, tantôt poreuses, tantôt proches, tantôt éloignées des grandes sources sorties de l'intérieur du globe, il est naturel que les débris que nous en trouvons aujourd'hui, soient différens, & que leur position soit variée.

Il est vrai que ces mines par fragmens contiennent ordinairement de la mine d'étain, ou de la mine de fer, ou même l'une & l'autre à la fois ; & que parmi tous les amas de mines ainsi transportées, que l'on a trouvées jusqu'ici, il ne s'en est pas encore rencontré un seul qui contînt un autre métal ; mais jusqu'où avons-nous poussé nos recherches, même à la surface de la terre ? Peut-être que nous avons à nos pieds des trésors qui nous sont inconnus, parce que nous nous en tenons à la régle générale, qu'il faut s'enfoncer profondément en terre pour trouver des mines abondantes ; principe qui est vrai lorsqu'il est question des mines par filons. Qui est-ce qui s'est jamais donné la peine d'examiner toutes les couches supérieures de la terre, pour voir si elles contiennent des débris de toutes les différentes especes de mines, ou si elles n'en contiennent que quelques-unes, & de quelle nature sont celles qu'elles contiennent ? Le

nombre des mines seroit bien petit, si le hasard n'avoit point fait rencontrer des fentes & des vrais filons de mines qui se montroient dès la surface de la terre, ou si on ne les eût trouvées fortuitement en creusant pour faire des puits, ou pour jetter les fondations de quelque bâtiment.

Les choses étant ainsi, on ne doit pas trouver extraordinaire que jusqu'ici on ait si rarement rencontré des Pyrites par fragmens ou en débris dans les premieres couches de la terre ; je dis des fragmens & des débris de Pyrite, car il n'est point rare d'y trouver ce minéral en roignons ou en marons ; mais je ferai voir plus bas que ces Pyrites ont été formées dans les endroits où elles se trouvent, soit peu de tems, soit long-tems après le déluge. Cependant malgré le peu de soins qu'on apporte dans ces sortes de recherches, ce n'est point une chose inouie que de rencontrer des débris de Pyrites dans les premieres couches de la terre : il est impossible de croire, par exemple, que la Pyrite cuivreuse, que l'on trouve à Wiera dans l'Osterland, à peu de distance de Neustadt sur l'Orla, ait été ou créée ou formée dans l'endroit où elle se trouve. Un habitant de ce lieu ayant fait creuser une cave, y apperçut de la mine de cuivre à la profondeur d'une toise ou d'une toise & demie, c'est-à-dire, à environ six pieds, & en fouillant ensuite aux environs, il en découvrit encore en plusieurs autres endroits de son terrein.

Il y a dans cet exemple plusieurs circonstances qui méritent toute notre attention : en premier lieu, il n'y a à Wiera ni couche, ni filon, dont la mine que l'on y trouve, suive la direction. En second lieu, on voit qu'il n'y a pas de continuité dans cette mine, & les morceaux, quoiqu'on les rencontre assez proches les uns des autres, sont toujours dispersés sans ordre, & séparés par la terre végétale. En troisieme lieu, parmi ces morceaux, même dans ceux qui se trouvent le plus près les uns des autres, on ne peut jamais distinguer les côtés par lesquels ils auroient pu être joints antérieurement. En effet, il y a de petits filons, ou vénules, dans lesquels la mine est brisée & partagée par des fentes qui ont été remplies de *guhrs*, qui semblent avoir encore écarté davantage les morceaux les uns des autres, cependant on peut toujours voir distinctement que leurs côtés ont été joints autrefois, & que tous ces fragmens ont formé un véritable filon ; mais dans l'exemple que je viens de rapporter, les fragmens ne peuvent pas plus s'adapter les uns aux autres par leurs côtés & leurs angles, que les pierres d'un tas formé au hasard. En quatrieme lieu, on observe dans les fragmens de cette mine de cuivre des angles si tranchans, que quoiqu'on ne puisse pas croire qu'elle ait été formée dans l'endroit même où on la trouve, on ne peut cependant point présumer qu'elle ait été apportée de fort loin, car ordinairement ces fragmens ont leurs angles presque entiérement usés & arrondis, lorsqu'ils ont été entraînés & roulés à une grande distance.

Mais qu'est-il besoin d'avoir recours à un exemple si rare ? Les Fondeurs n'éprouvent que trop que la mine d'étain qui se trouve par fragmens transportés, est souvent mêlée de Pyrite : si on vouloit m'objecter que puisque

contrées entieres. La mer en sortant de son lit cause des inondations terribles, dont nous avons eu des exemples récens dans la mer Baltique ; ces ravages affreux causent des stagnations & des obstructions dans les vaisseaux & dans les conduits qui étoient autrefois des passages libres & ouverts : il se forme dans le corps de la terre des squirrhes & des exostoses dans les endroits qui autrefois n'étoient couverts que d'une chair saine ; il se forme des masses de pierre & de mine ; & les filons font dans les fentes & dans les cavités nouvelles qu'ils rencontrent des dépôts informes ; les pierres qui s'engendrent dans son intérieur la réduisent, pour ainsi dire, aux abois. Toutes ces révolutions sont entrées dans le plan du Créateur, & nous pouvons sentir par celles qui surviennent à nos propres corps, qu'elles ne résultent que d'un état de maladie & de corruption qui est une suite de l'ordre qu'il a établi.

Si le regne minéral proprement dit, ne peut point être mis sur la même ligne que le regne végétal & le regne animal; & s'il faut regarder les corps qui le composent, non pas comme des fruits ou des productions détachées, mais comme les entrailles & les os de la mere des deux autres regnes; comment veut-on fixer l'époque où ce regne a été formé ? Comment pourra-t-on refuser de croire qu'après que ses fondemens eurent été jettés le troisieme jour de la création, il s'est par la suite des tems accrû, étendu & fortifié ? Je ne puis m'empêcher de remarquer à cette occasion, que puisque l'or & l'argent sont des choses si méprisables, lorsqu'on les compare aux fruits & aux productions du regne végétal, il est honteux qu'on leur donne une préférence si marquée, & qu'on recherche avec tant d'avidité des substances qui ne sont que de vieux ossemens de la terre. Cependant si l'on fait attention aux vûes que le Créateur a eûes en créant le monde, il est impossible de ne pas reconnoître sa providence dans la production de l'or, de l'argent, du fer, de l'étain, de la Pyrite & de tous les autres métaux & mines. Car quoique l'homme en abuse souvent à sa perte, ils n'en sont pas moins des dons de la Bonté Divine, & des instrumens qu'elle nous a fournis pour satisfaire à nos besoins.

Rappellons-nous ici que pour répondre à la premiere question proposée dans ce Chapitre, sur l'époque de la formation de la Pyrite, il faut porter nos vûes sur le déluge ; évenement qui a produit sur notre globe la plus grande révolution qu'il ait éprouvée depuis la création jusqu'à nos jours, & dont nous voyons encore aujourd'hui les effets à la surface de la terre & dans son intérieur. Si d'un côté le déluge répand beaucoup de lumieres sur l'Histoire Naturelle, & sur-tout sur la formation des couches supérieures des éminences & de l'intérieur de la terre ; d'un autre côté, les dispositions singulieres de certaines contrées, les fossiles & les autres corps qui s'y trouvent ensévelis, & que l'on y découvre souvent contre toute attente, doivent nous conduire à la connoissance des vérités sacrées qui doivent être le but de toutes nos recherches physiques ; la conviction même qui résulte de ces recherches doit nous engager à les porter plus loin ; & je puis dire sans hypocrisie, que la connoissance de Dieu où nous conduit la persuasion de l'authenticité des écrits des Prophetes & des

Apôtres, le desir de conduire d'autres à la même connoissance, ont produit cet effet sur moi, & ont adouci les travaux dans lesquels l'étude de la Nature m'a engagé.

On conçoit aisément que les eaux du ciel venant à se joindre à celles des abysmes de la terre, elles ont été suffisantes pour rendre le déluge universel ; & son universalité ne peut être contestée par des gens qui contre le témoignage de leur raison admettent des causes secondes & une infinité d'autres choses semblables dans la création. Cette inondation universelle, semblable à l'invasion d'un ennemi terrible, causa un dérangement inconcevable dans les trois regnes de la Nature. Je ne parlerai point ici du regne végétal : toutes les plantes & tous les arbres furent entiérement déracinés ; le sol même ou la bonne terre qui les nourrissoit fut bouleversée de fond en comble. Mais je me borne uniquement au regne minéral, aux désordres, aux dérangemens qui y ont été causés par le déluge, & aux nouvelles mines & filons qui ont été formés par la violence des eaux qui couvroient la terre du tems de ce terrible évenement.

Ce ne furent pas seulement les sources qui se trouvoient dans les couches supérieures, mais encore les eaux renfermées dans les abysmes les plus profonds qui se répandirent sur la terre ; & comme ces immenses réservoirs communiquoient sans doute avec la mer, on conçoit que ses eaux ont dû naturellement se joindre aux autres. Mais on sent en même tems que les mers étant épuisées, il devoit rester des endroits à sec ; & dans ce cas, l'inondation n'eut point été universelle, si la Toute-puissance divine n'avoit pas commandé aux eaux qui appartenoient à d'autres spheres de se joindre à celles de notre globe. Si l'on considere que des simples débordemens de quelques lacs, de quelques rivieres, ou les marées trop hautes de la mer Baltique sont capables d'enlever des terres dans un endroit, d'en déposer en d'autres & de causer les plus grands ravages, on concevra sans peine qu'un volume d'eau, tel que celui qui causa le déluge, a dû entiérement bouleverser la terre. Il paroît que les eaux souterreines, dont, selon toutes les apparences, les réservoirs n'étoient point alors si solides qu'ils le sont aujourd'hui, ayant été poussées par les eaux qui sortoient des abysmes, ont formé des courans très-violens. N'y a-t-il donc pas lieu de croire que leurs eaux mises dans un très-grand mouvement, ont percé les entrailles de la terre en une infinité d'endroits, ont brisé des roches & des filons de mines, & ont porté toutes sortes de fossiles & de substances minérales à la surface de la terre. Ces torrens parvenus à cette surface, se joignirent aux eaux qui y rouloient, & ce concours bouleversa la terre végétale de fond en comble ; par-là les substances qui étoient renfermées d'abord dans le sein de la terre en sortirent en abondance, & celles qui se trouvoient auparavant à la surface, furent entraînées par la force des flots & des courans vers l'intérieur de la terre (1); car la circulation des eaux qui

(1) Il est bien surprenant que les Naturalistes qui croient que le déluge universel a causé un changement total sur notre globe, n'aient point fait attention, que suivant le texte même des Saintes Ecritures, les révolutions causées par cet évenement n'ont point été si considérables qu'on se l'imagine ; puisque immédiatement après que le déluge eût cessé, Noé, suivant la Genèse, fit sortir de l'arche une colombe qui lui rapporta un rameau d'olivier. Si le renver-

a subsisté dans notre globe depuis la création, & qui s'y fait encore actuellement, ne trouva alors aucune résistance. Enfin, lorsque les eaux étrangeres & superflues furent séparées de celles qui étoient nécessaires & suffisantes à notre globe ; & lorsque ces dernieres commencerent à reprendre un cours plus tranquille, & à rentrer soit dans leurs réservoirs anciens, soit dans ceux qui s'étoient formés de nouveau, & lorsque la partie séche de notre globe reparut, les fragmens & les débris de pierres & de mines, tenus jusqu'alors en mouvement par les eaux, tomberent ; le sable & la terre se déposerent aussi, & se placerent au hasard par-tout où ils purent.

On conçoit qu'il étoit impossible que les matieres se déposassent comme elles font dans une cuve où l'on fait le lavage d'une mine, c'est-à-dire, de maniere que toutes les parties grossieres allassent tomber au fond, & que toutes les substances légeres & déliées se plaçassent par-dessus ; cependant on trouve quelquefois les couches supérieures de la terre arrangées d'une maniere assez conforme à la nature des substances, en sorte que les parties les plus déliées occupent la partie supérieure ; mais souvent nous voyons le contraire dans les terreins où l'argille, le sable, l'ardoise, le roc & d'autres matieres semblables, sont placées confusément ou par couches, qui sont les unes sur les autres, & l'on reconnoit aisément que le déluge est la cause de ces arrangemens (2).

sement & la confusion des parties du globe eussent été aussi considérables que M. Henckel le dépeint ici ; & si, comme Woodwart l'a prétendu, tout le globe terrestre & les roches mêmes les plus dures eussent été détrempées par les eaux, comment eût-il été possible qu'il fût resté un olivier ou un arbre sur pied ?

Le transport des substances minérales que M. Henckel donne ici comme une preuve de ce bouleversement terrible n'est pas, à beaucoup près, aussi concluant qu'il semble l'imaginer ; car la plûpart des mines transportées l'ont été, à la vérité par les eaux, mais on ne peut pas supposer que ce soit par celles du déluge ; il y a bien plus d'apparence au contraire que c'est par les eaux qui tombent continuellement des montagnes, ce qu'il est aisé de démontrer quand on fait attention à la nature de ces mines. Ce sont presque toujours des mines de fer, de cuivre, ou de zinc, rarement en trouve-t-on d'autres dans cet état, ou pour mieux dire, on n'en trouve point. Or ces mines, pour avoir pu être transportées & déposées ensuite dans les couches de la terre comme nous les trouvons, ont dû être solubles dans l'eau, c'est-à-dire, ont dû être sous la forme de vitriol. Les eaux chargées de ces matieres vitrioliques, étant venues à rencontrer quelque terre calcaire qui a plus de rapport avec l'acide vitriolique que le métal qui lui étoit uni, ce métal a dû nécessairement se dégager, & c'est de cette maniere que se sont formés les dépôts que nous trouvons dans les couches de la terre, qu'on suppose avoir été produites par le déluge. Mais pour que cette vitriolisation ait pu se faire, il a fallu que les filons qui ont fourni les mines vitriolisées, aient été découverts pendant des siécles, ce qu'on ne peut attribuer au déluge qui n'a duré qu'un tems très-limité. Quant au renversement des filons, ou aux matieres minéralisées qu'on rencontre quelquefois dans ces mêmes couches, il n'est pas difficile d'assigner d'autres causes plus capables encore que le déluge de produire de tels effets. Ces causes sont les tremblemens de terre, la fonte des neiges & la chûte des torrens qu'elles produisent. Quant aux tremblemens de terre, on n'a vû que trop souvent les bouleversemens affreux qu'ils sont capables de produire, & on voit encore tous les jours les torrens qui tombent des montagnes entraîner des rochers énormes & les fragmens des mines qui y sont attachées. Au reste, en combattant les fausses preuves que quelques Ecrivains plus religieux qu'éclairés, ont cru pouvoir rapporter en faveur de ce terrible évenement, nous sommes fort éloignés de former aucun doute sur son existence qui est suffisamment prouvée par le témoignage de Moyse, ou plutôt de Dieu même, dont ce saint Prophete n'étoit que l'organe.

(2) On trouvera toujours des difficultés invincibles quand on s'obstinera à attribuer au déluge la formation des couches de la terre. En les considérant attentivement on verra que ces couches sont formées par des dépôts successifs, qui se sont faits au fond d'eaux tranquilles, qui n'ont pu se faire qu'en plusieurs siécles, &

puisque selon moi la Pyrite se trouve par-tout, elle devroit se trouver en fragmens plus souvent qu'elle ne fait. Je réponds à cela qu'il faut faire attention que ce minéral se décompose & se réduit en terre beaucoup plus facilement que tout autre, sur-tout quand il est placé proche de la surface de la terre, & par conséquent exposé à l'action de l'air ; il y a donc lieu de croire que dans l'espace de quelques milliers d'années un grand nombre de ces témoignages qui attestoient le déluge, ont été détruits & effacés. De plus, on a beaucoup de raisons pour présumer que les endroits pleins de rouille, qui se trouvent sur-tout dans le grès, ne sont autre chose que des vestiges de Pyrites qui ont été détruites ; & on conçoit en même tems qu'il n'est pas surprenant que l'on trouve plutôt des Pyrites cuivreuses que des Pyrites martiales, dans une position semblable à celle dont je parle ; car les premieres sont beaucoup plus durables que les dernieres, & même elles sont quelquefois entiérement indestructibles ; au reste, il ne sera pas fort difficile de se convaincre de l'imperfection & de l'insuffisance de la plûpart des régles générales que l'on a établies relativement aux mines qui se trouvent en débris & par fragmens.

Il est certain que les corps pesans, & sur-tout les substances métalliques, n'ont pas pu demeurer long-tems suspendues dans l'eau ; elles ont dû bientôt retomber au fond : il n'est pas moins certain que les angles plus ou moins tranchans, plus ou moins usés des fragmens de mine, donnent lieu de juger avec assez de vraisemblance si les filons, dont ces fragmens ont été arrachés, sont proches ou éloignés de l'endroit où on les rencontre actuellement. Quand la roche d'une montagne voisine est de la nature de celle qui forme la gangue des fragmens de mine, on a lieu de croire que le filon que l'on cherche, se trouvera dans cette montagne, & on doit y fouiller, puisque d'ailleurs il est fort aisé de découvrir des fragmens au pied d'un terrein qui s'éleve soit brusquement, soit par une pente douce & insensible : mais il n'est pas besoin que je fasse remarquer combien ces indices sont incertains *. Des fragmens de mine peuvent avoir été roulés pendant fort long-tems sur un terrein mou, sans que leurs angles aient été usés considérablement ; & une mine trouvée dans un endroit, peut ressembler à celle d'un filon éloigné. Il a pu arriver que des gens avides aient regardé des morceaux de mine trouvés sur le grand chemin, & qui étoient peut-être tombés de quelques voitures, comme des débris qui indiquoient la proximité d'un filon. Quelles sont les raisons qui peuvent nous faire croire que les eaux du déluge sont venues du côté du Midi, & comment peut-on établir comme une régle, que pour trouver des mines par fragmens, il faut les chercher de ce côté-là ? Sur quels fondemens peut-on penser que les ruisseaux, ou les rivieres qui ont leur cours d'Orient en Occident, ont du côté du Septentrion une mon-

* Les Anglois nomment *Shoads* les mines qui se trouvent par fragmens détachés : on en trouve beaucoup dans la province de Cornouailles ; & c'est en remontant dans les montagnes, d'où ces fragmens ont été arrachés, que l'on trouve les filons de mine d'étain. Voyez les *Transactions Philosophiques*, *num.* 69.

tagne, & une plaine du côté du Midi, & que celles qui coulent du Septentrion au Midi, ont une montagne à l'Orient & une plaine à l'Occident, & qu'elles different des rivieres qui coulent du Midi au Septentrion, & qui ont une montagne du côté du Couchant, en ce qu'elles charient des particules & des fragmens de mines d'or, tandis que les dernieres n'en charient pas ? Comment peut-on faire des régles générales d'après deux ou trois exemples, qui ne s'accordent peut-être pas même dans toutes les circonstances? Ignore-t-on que dans la Minéralogie les observations les plus multipliées ne suffisent souvent pas pour établir un principe?

Je dois encore remarquer que l'on comprend aussi sous le nom de Pyrites par fragmens, les filons dilatés de ce minéral, qui forment des especes de couches, & qui contiennent ordinairement de la Pyrite cuivreuse; ce n'est pas sans quelque fondement, vû que ces especes de couches, ainsi que les couches de terre qui les accompagnent par-dessus & pardessous, sont arrangées les unes sur les autres par bandes. C'est ce que Lohneiss a en vûe quand il dit : *On trouve aussi des filons dilatés qui s'étendent en longueur & en largeur, & occupent souvent un grand terrein ; on les appelle* Geschiebe, *ou mines par fragmens transportés.* Mais on doit observer qu'il y a une différence essentielle entre ces filons horisontaux & dilatés, & les mines par fragmens ; en ce que dans les premiers ce n'est point la mine elle-même qui a été transportée & arrangée par bandes, qui se sont placées successivement les unes sur les autres, comme dans les mines par fragmens, dont nous avons parlé jusqu'à présent ; mais c'est la terre dans laquelle la mine s'est formée par la suite, qui a été ainsi disposée par couches.

Au reste, les mines par couches, eu égard à leur origine qui est dûe au déluge, méritent une attention particuliere ; en effet, leur formation s'est faite d'une maniere très-différente de celle des autres mines : le grais, la pierre à chaux, la pierre argilleuse, l'ardoise, qui sont communément la base des couches, pour peu qu'on les considere, ne paroissent formées que par du sable qui s'est lié, & par des terres qui se sont durcies; les figures de plantes, de bois, d'ossemens, de coquilles & de poissons qui se trouvent dans ces pierres, & sur-tout dans l'ardoise, ne peuvent point être regardées comme des jeux de la Nature ; elles viennent de véritables animaux, ou de végétaux ; ou elles portent les empreintes de ces corps. A quelque cause que l'on attribue le transport de ces corps dans les endroits où ils sont, on sera toujours obligé de convenir qu'ils viennent d'ailleurs, & qu'ils ne tirent pas leur origine du regne de la nature qui les renferme actuellement. J'ai prouvé dans mon Traité qui a pour titre, *Flora Saturnizans*, ce que je dis ici par un grand nombre d'exemples, & je l'ai fait voir par l'uniformité des endroits où ces substances se trouvent, ou de leurs matrices qui sont toujours les mêmes ; au lieu que la Nature dans ses autres ouvrages ne s'asservit point à des regles constantes, & trace, par exemple, des dendrites, ou d'autres figures semblables, indifféremment sur une roche grossiere, sur une agathe & sur une pierre à chaux.

Je l'ai prouvé par les propriétés des corps mêmes, qui sont ordinairement d'une nature durable, pierreuse & très-propre à faire des empreintes. Et si ces choses n'étoient que des jeux de la Nature, je ne vois pas pourquoi elle eût mieux aimé s'amuser à les produire, qu'à faire des roses ou des tulipes, qui sont des ouvrages encore plus parfaits. Je dois remarquer à cette occasion, que dans l'Ouvrage que je viens de citer, je n'ai point regardé l'hystérolite comme une véritable coquille, & que j'ai paru douter si les glossopetres étoient en effet des dents de chien de mer; mais depuis la publication de ce Traité, j'ai été détrompé au sujet des hystérolites par une Dissertation de M. Verdries, & je suis revenu de mon sentiment sur les glossopetres par plusieurs témoignages, & sur-tout par un morceau que j'ai vu dans le Cabinet de M. le Docteur Buttner à Chemnitz, dans lequel une de ces glossopetres est encore attachée à un fragment de mâchoire. J'ajouterai aux raisons que je viens de rapporter, que souvent la substance de ces corps renfermés dans les pierres, n'est nullement altérée, & que par conséquent on ne peut point méconnoître leur origine: que quelquefois on ne trouve que des fragmens de ces corps, qui d'ailleurs sont amassés avec tant de confusion qu'on est obligé d'attribuer leur situation, non pas à un jeu de la Nature, mais à une révolution causée par une violence irrésistible. Sans parler de plusieurs autres circonstances, il paroît évident qu'on ne peut attribuer qu'au Déluge de Moyse une révolution qui a enseveli des végétaux & des animaux à une si grande profondeur dans le sein de la terre, & qui a, pour ainsi dire, changé le globe en un cimetiere commun aux productions du regne animal & du regne végétal, sur-tout puisque l'Histoire Naturelle nous apprend que ces sortes de substances se trouvent enfouies dans toutes les parties du monde *.

En voyant que les couches de Pyrites cuivreuses, qui sont quelquefois mêlées de Pyrites martiales, sont accompagnées de ces monumens du déluge; comment peut-on croire que des mines semblables se trouvent dans les endroits où on les rencontre depuis le tems de la création? Ne sent-on pas qu'il faut qu'elles s'y soient formées après coup? Il y a trois circonstances sur-tout qui, si elles ne produisent point une conviction entiere, donnent au moins une très-grande probabilité à ce sentiment. La premiere est la disposition des couches de terre qui se trouvent, soit au-dessus, soit au-dessous de la Pyrite. J'en ai déja décrit quelques-unes sur le rapport de M. Mylius & de quelques autres Auteurs; ces terres, selon leurs différentes natures, sont arrangées par lits, ou par bandes distinctes placées les unes sur les autres, de façon qu'on a lieu de présumer qu'elles ont été ainsi disposées par un mouvement horisontal

* Si on croit pouvoir regarder le déluge universel comme la cause des révolutions qui ont enfoui dans le sein de la terre les végétaux & les animaux qu'on y trouve, qu'on explique pourquoi ces animaux & ces végétaux examinés attentivement, sont tous différens de ceux qui sont actuellement propres à nos climats. Pourquoi trouve-t-on des ossemens d'éléphans en Sibérie? Pourquoi trouve-t-on les empreintes de fruits & de plantes des Indes à S. Chaumont en Lyonnois? Pourquoi nos coquilles fossiles ne sont-elles point les mêmes que celles de nos mers? &c.

& d'ondulation, les plus basses de ces couches se trouvent quelquefois à la profondeur de dix, de vingt, de trente toises, & plus ; de sorte qu'on ne peut point croire qu'elles aient été formées par de petites inondations particulieres, qui ne se sont étendues que sur un canton ; enfin elles nous font voir une séparation distincte du sol qui formoit la surface de notre globe avant le déluge, & qui a été arraché & mis à nud par la violence des eaux au commencement de cette inondation universelle. A cette premiere circonstance se joint la nature de pierres que l'on trouve par lits ou par couches. Pour ne nous arrêter qu'aux ardoises, dans lesquelles on a découvert jusqu'ici la plûpart des couches de Pyrites, il est certain que l'on a lieu de croire qu'elles n'ont été d'abord que du limon ou de la vase, qu'elles se sont durcies avec le tems, & ont été changées enfin en une pierre feuilletée : en effet, j'ai déja remarqué plus haut que les corps étrangers qui s'y trouvent, font voir évidemment que la densité & la dureté que ces pierres ont présentement, sont des propriétés qu'elles n'ont pas toujours eues. La nature de l'ardoise alumineuse sur-tout, doit nous confirmer dans ce sentiment. Elle est inflammable, & semblable à un limon gras, elle contient beaucoup plus de parties grasses que toutes les autres especes de pierres ; il y en a même qui mise au feu s'enflamme comme du succin ou comme du bitume, & qui en a l'odeur. Je crois enfin qu'on peut ajouter à ces circonstances que la pierre calcaire qui est d'une nature saline plus que toute autre pierre, accompagne volontiers l'ardoise ; que la pierre à chaux, l'ardoise & le charbon de terre se trouvent presque toujours ensemble ; que quelquefois, comme nous en voyons l'exemple à Bottendorf en Thuringe, on trouve du véritable sel gemme mêlé avec la pierre calcaire ; enfin, que la mer est toute remplie, sur-tout dans le fond, de parties salines & bitumineuses, c'est-à-dire, sulfureuses, & qu'outre cela le sel & le soufre, le sel & la terre peuvent aisément se transformer les uns dans les autres. Ne seroit-on pas autorisé à conclure de-là que l'on doit regarder la mer comme la cause commune, de la composition & de la substance, aussi bien que de l'arrangement des ardoises, du charbon de terre & des pierres à chaux ?

Si on n'a nulle raison pour croire que l'origine des mines par couches remonte au tems de la création, on en aura encore moins pour les regarder comme des débris & des fragmens ainsi disposés & amassés par le mouvement des eaux ; puisque non-seulement ces couches ont de la continuité, lors même qu'elles sont traversées par des veines de spath, par des fentes & par d'autres substances fossiles, mais encore parce que la mine s'y trouve quelquefois divisée en rameaux si déliés, qu'on ne peut point concevoir qu'elle ait été ainsi formée. Le déluge n'a fait qu'en former la base, en déposant des amas de terres immenses ; ces terres étant venues à se durcir, se sont remplies de crevasses & de fentes, parce que leur tissu étoit par sa nature lâche, spongieux & pénétrable ; ces crevasses & ces fentes ont fourni des passages & de l'espace aux exhalaisons ou émanations minérales, qui ont trouvé dans la terre une matrice bien préparée à les recevoir ; & la Nature qui avoit besoin de beaucoup de tems pour ache-

ver cette formation, n'a rien trouvé qui l'empêchât d'en employer autant qu'il lui en falloit. Mais me demandera-t-on peut-être : pourquoi n'a-t-elle pas produit dans ces endroits toute autre mine que la Pyrite, & sur-tout que la Pyrite cuivreuse? Je pourrois me dispenser de répondre à cette question, car on sçait qu'il est rare, ou peut-être impossible de découvrir les causes premieres; cependant on me permettra de placer ici les réflexions suivantes.

Nous trouvons des amas de terres & de pierres, & des mines par couches ou par lits ; nous avons par-tout des preuves convaincantes pour les premieres, dans les glaisieres & autres couches de sable & de terre, dont j'ai déja eu occasion de parler. Les couches de pierres nous sont moins connues que celles des terres, parce que leurs bancs commencent ordinairement à une profondeur, où les gens qui auroient des moyens de les examiner, ne sont guères tentés de descendre ; à l'égard des récits que nous font les ouvriers des mines, on ne peut pas trop y compter, & l'on est trop paresseux pour les vérifier : il est vrai que nous remarquons des lits ou des bancs, très-distincts dans les carrieres ou dans les masses de pierres, qui se montrent à la surface de la terre ; mais ordinairement ces lits sont de la même espece de pierres ; ce ne sont ni leurs différentes couleurs, ni leurs différentes natures qui produisent ces différentes couches ; s'il y a des séparations & des feuillets dans ces pierres, ce ne sont les effets que des fentes qui s'y trouvent ; les masses de pierres de ce genre depuis la partie qui est immédiatement au-dessous de la terre végétale jusqu'à leur plus grande profondeur, ne sont composées que d'une roche grise mêlée de particules de mica, qui dans ses bancs supérieurs ou inférieurs, ne different tout au plus que par le plus ou le moins de dureté ; il y a aussi des couches qui different par la couleur, & par conséquent par le mêlange de quelque substance étrangere ; d'autres varient pour la substance même, c'est-à-dire, par leur combinaison intime. En effet, on trouve alternativement des couches de pierres de taille, de grès, de pierre à chaux, &c. Mais il ne faut pas borner nos recherches à la seule connoissance de ces vastes couches de terres & de pierres, qui occupent des plaines & des montagnes entieres ; il faut encore faire attention aux différentes couches plus petites, ou veines, qui traversent ces grands bancs.

Nous avons un exemple remarquable de ces petites vénules qui forment, pour ainsi dire, des couches en miniatures, dans une carriere que l'on appelle *carriere de jaspe* ou *carriere de corail*, que nous avons en Misnie aux environs de Freyberg. On y trouve 1°, du spath blanc fort pesant; 2°, du crystal de roche; ces deux couches ont ensemble un ou deux pouces d'épaisseur ; 3°, de l'améthyste ; 4°, du crystal de roche, ou du quartz ; 5°, du jaspe ; 6°, du crystal de roche ; 7°, du jaspe ; 8°, du crystal de roche ; 9°, du jaspe ; 10°, du crystal, ( ces huit dernieres couches n'ont quelquefois chacune que l'épaisseur d'un fil, & toutes ensemble n'ont souvent que trois lignes d'épaisseur, cependant elles sont parfaitement distinctes ) ; 11°, du jaspe d'un rouge-clair ; 12°, du jaspe d'un rouge-foncé ; 13°, de la

calcédoine; 14°, du jaspe; 15°, de la calcédoine; quelquefois même ces deux dernieres pierres se succedent encore une fois ou deux alternativement; enfin, 16°, du quartz dur. Les six ou huit dernieres couches deviennent plus fortes, & l'épaisseur du jaspe va quelquefois au-delà d'un pouce. Je dois faire observer, premierement, que ces couches, dont l'assemblage présente un coup d'œil très-agréable, sont si étroitement liées qu'on a moins de peine à casser la pierre transversalement, que suivant la direction de ces couches : en second lieu, ces couches ne se trouvent point jointes ensemble comme des feuillets, mais elles sont, pour ainsi dire, engrainées les unes dans les autres, par le moyen de petits cercles semblables à des pois qui seroient placés les uns à côté des autres, de sorte que depuis la couche de jaspe, qui est la plus épaisse, on voit ces especes de petits mammelons se continuer très-distinctement jusques dans la plûpart des couches supérieures, où cependant elles finissent par se perdre peu-à-peu : cette pierre se sépare aussi un peu plus aisément dans le sens des couches, dans l'endroit où se trouve cette même couche de jaspe, & où elle est la plus épaisse, ainsi que la couche de calcédoine; comme dans ce même endroit on n'apperçoit dans la pierre que des mammelons ou de petites éminences arrondies, semblables à de petits globules, qui auroient été tranchés, placés les uns près des autres, & dont la concavité est dans la calcédoine, on lui donne ordinairement dans ce pays le nom de pierre de *corail*.

La couleur violette de l'améthyste & la couleur d'un rouge de corail qu'a le jaspe, couleurs qui se font sur-tout remarquer dans les différentes couches de cette pierre, me donnent occasion de continuer le fil de mes réflexions. Il est à présumer que c'est une substance métallique qui a coloré cette améthyste & ce jaspe : je ne sçais si c'est l'or qui a coloré la premiere; cependant jusqu'ici on ne connoît que ce métal développé par l'étain, qui puisse donner une couleur violette à du verre lorsqu'on veut contrefaire l'améthyste *. Je connois encore un procédé, au moyen duquel on peut, sans le secours de l'étain ni d'aucune autre substance minérale & métallique, à l'aide d'un certain sel, tirer cette couleur de l'or, la communiquer, l'incorporer & la faire tenir dans de l'eau de fontaine, & par-là rendre ce métal vraiment *potable*, puisqu'il est parfaitement doux au goût. A l'égard de la couleur rouge du jaspe, je ne sçais si je dois l'attribuer au fer, vû que la couleur de la terre de ce métal en approche beaucoup, ou si je dois l'attribuer encore à l'or, soit tout seul, soit combiné avec d'autres substances; l'un ni l'autre de ces sentimens n'ont rien d'absurde ou de contraire à la Nature.

Je ne parle ici que par conjecture; puisque l'analyse la plus exacte ne fait trouver ni de l'or ni aucun autre métal dans les améthystes, les quartz, les crystallisations ou *fluors* : il en est de même quand on fait l'analyse des pierres factices ou des verres colorés; on n'y découvre

* En mêlant une grande quantité de manganèse, qui est une substance ferrugineuse, avec du verre, on peut aussi lui donner une couleur violette.

point une portion de métal sensible, & qui fasse la moindre impression sur la balance d'essai la plus exacte ; ce qui vient de la prodigieuse division où est le métal, & de la ténacité & solidité du verre qui tient ses parties enveloppées. Cependant les opérations de l'Art peuvent rendre ces conjectures très-vraisemblables ; en effet, la couleur pourpre qui se tire de l'or, ou l'or précipité par l'étain, donne au verre ou même à l'eau, une couleur violette & non une couleur d'un rouge de rubis, que quelques-uns recherchent ; & l'on doit considérer que dans la Chymie, aussi bien que dans la Physique, les preuves tirées de la composition d'un corps sont toujours préférables à celles que l'on tire de sa décomposition. Quoi qu'il en soit, les différentes couches de la carriere de jaspe que je viens de décrire, montrent toujours de la diversité, sinon dans les combinaisons intimes, du moins dans les degrés de la coction & de la maturation des matieres dont la pierre est composée ; ces couches n'ont point été formées par des dépôts extérieurs, & de la maniere que les eaux placent de tems à autre des bancs de sable & de terre les uns sur les autres ; puisque cette pierre se montre à la surface de la terre, il a fallu qu'elles se formassent d'elles-mêmes & d'un mêlange inconnu de parties terreuses, mûries & élaborées par la chaleur, l'humidité, l'air & les autres agens, tant souterreins qu'extérieurs, & qu'elles prissent les variétés qu'on y remarque par une espece de précipitation : en effet, il est impossible de concevoir que ces couches colorées aient pu être formées par une inondation même particuliere ; la roche qui les contient s'enfonce trop avant dans la terre, & s'étend tellement en largeur, qu'on l'apperçoit dans les ornieres des chemins à près d'une lieue à la ronde, & quoiqu'à sa partie supérieure qui se montre au jour, elle soit remplie des couches colorées dont nous avons parlé, cette partie est peu de chose en comparaison de la masse totale de cette roche ; ainsi il y a apparence que ces couches colorées tirent leur origine du sein de la terre ; & l'on pourroit peut-être attribuer, ou au moins comparer leur formation à une fermentation, dans laquelle les sucs minéraux auroient produit des bulles & de petits mammelons; & lorsque la fermentation a été achevée, une portion des matieres les moins parfaites se sont précipitées comme une espece de lie, une portion s'est arrêtée à la partie supérieure, & les substances les plus parfaites qui occupoient le milieu se sont réunies, en laissant pourtant encore des séparations entre elles ; d'ailleurs il n'est point absurde de croire que dans l'adolescence de notre globe, les parties que nous trouvons aujourd'hui si dures & semblables à des os, aient été plus tendres, &, pour ainsi dire, plus charnues.

Mais pour ne point trop nous écarter de notre sujet, il faut d'abord distinguer les couches qui ont été formées tout d'un coup par les eaux du déluge, de celles qui se sont formées peu-à-peu d'elles-mêmes, soit devant, soit après cette grande révolution. Les premieres sont ou des terres ou des sables, qui n'ont pas encore souffert de changement ; ou bien ce sont des terres ou des sables qui ont été pétrifiés ; tels sont surtout l'ardoise & le grais. On doit regarder comme des couches de la

derniere espece, les bancs de pierre qui sont immédiatement au-dessous de la terre végétale, & que l'on nomme *gemsf* en Allemand, ceux du roc vif qu'on nomme *knaver*, sur-tout ceux qui sont de la même nature que la roche qui est à la plus grande profondeur de la terre, on peut encore leur joindre les sucs minéraux qui ont été fluides, & qui se sont pétrifiés par la suite ; on peut du moins adopter ce sentiment jusqu'à ce qu'on ait des preuves que ces pierres ainsi formées doivent leur origine au déluge, dont les ouvrages sont ordinairement caractérisés par des ruines & par le desordre. Nous parlerons par la suite de la seconde espece de ces couches, qui n'est point actuellement de mon sujet : quant aux premieres ; la question qui a déja été faite, vient encore se présenter, & on demandera pourquoi les couches formées par le déluge contiennent de la Pyrite, & sur-tout de la Pyrite cuivreuse par préférence à toute autre mine, je ne dis point uniquement, mais le plus communément ? Il est vrai que cette question doit paroître prématurée, vû que la terre n'a point encore été suffisamment fouillée, pour établir une regle aussi générale ; & qu'on n'est point encore sûr qu'elle ne se démentira jamais. Cependant toutes nos expériences s'accordent à prouver que l'on ne trouve jamais que de la Pyrite dans l'ardoise, & que si on y rencontre quelquefois de petites vénules, ou de petits grains épars de mine de plomb d'une mauvaise qualité, on ne doit point y faire attention, puisqu'il ne s'agit ici que des couches principales, dont on doit parler comme des filons. En effet, a-t-on jamais découvert une couche d'ardoise dont la mine de plomb fit la partie principale, de façon que la Pyrite, ou ne s'y trouvât point du tout, ou ne s'y trouvât qu'accidentellement, comme on sçait que cela arrive dans les filons qui s'enfoncent profondément en terre ? A-t-on jamais oüi dire qu'on eût trouvé dans l'ardoise des mines de métaux précieux, telles que la mine d'argent rouge & blanche, du cobalt & du bismuth, de la mine d'argent vitreuse, à moins que ce ne fût dans des filons qui traversoient les couches de cette pierre ? N'est-il pas très-rare d'y trouver de l'argent natif, & encore ne l'y trouve-t-on jamais que par petits feuillets extrêmement minces ? Y a-t-on jamais rencontré de la mine d'étain ? Des circonstances de cette nature méritent notre attention, & seroient dignes d'être examinées, quand même on ne pourroit pas se flatter d'en découvrir les causes.

La Pyrite est principalement une combinaison de fer & de soufre : nous voyons donc que l'ardoise a du moins beaucoup d'analogie avec ces deux principes essentiels de la Pyrite : si elle ne contient déja formellement l'un & l'autre de ces principes, il n'y a pas de pierre qui contienne aussi abondamment qu'elle la substance grasse & inflammable du soufre : quelquefois même cette substance sulfureuse fait la plus grande partie de son volume, comme le prouvent l'odeur, le goût & l'inspection seule du schiste ou de l'ardoise alumineuse, de l'ardoise qui accompagne le charbon de terre, & des autres substances semblables qui sont bitumineuses & noires, & qui sont de la nature du succin. Quant au fer, toutes les terres grasses sont propres à le produire ; il peut même se produire de toute

tout autre terre propre à être combinée d'une maniere convenable avec le phlogistique ; comme j'ai déja fait remarquer plus d'une fois que la présence de ce métal se manifeste dans toute la Nature, on ne doit point être surpris de le trouver dans l'ardoise, il seroit au contraire étonnant qu'il ne s'y trouvât pas. Le fer est la premiere forme métallique qu'on puisse faire prendre facilement & promptement à une terre : nous voyons par la détonation du fer avec le nitre, qu'il y a beaucoup de rapport entre ce métal & la terre inflammable. Il est constant que parmi tous les minéraux & métaux, le soufre & le fer sont, à tous égards, les principales substances intermédiaires ; de sorte que si l'on vouloit attribuer au Créateur la production immédiate de quelque minéral ou de quelque métal, il y auroit lieu de présumer que c'est préférablement le fer & le soufre.

Enfin la Pyrite cuivreuse dans sa mixtion fondamentale est-elle autre chose qu'une Pyrite ferrugineuse ? Et quand même l'abondance du cuivre, dont la quantité peut quelquefois faire près de la moitié du volume de la mine, lui feroit perdre le nom de Pyrite ferrugineuse, soit avec raison, soit conformément à l'usage, il n'en seroit pas moins vrai que le cuivre ne se trouve qu'accidentellement dans ces Pyrites. En effet, les Pyrites de Hesse, de Boll, d'Altsattel, de Tœplitz, &c. nous font voir qu'il y en a où le fer se trouve sans cuivre, tandis qu'on n'en a jamais trouvé qui continssent du cuivre sans fer : quand même on voudroit encore refuser de se rendre à cette preuve, on sera toujours obligé de convenir qu'il n'y a pas de corps qui ait plus d'affinité avec le fer que le cuivre. On connoît assez de filons de Pyrite cuivreuse qui ne contiennent pas la moindre trace d'une autre mine, pas même de mine de plomb ; mais on n'a jamais vu de filon métallique qui ne fût mêlé ou accompagné de quelque autre substance minérale, & qui fût entiérement dépourvu de Pyrite. Souvent le fer & le cuivre sont si étroitement unis, qu'il n'y a pas moyen de les séparer l'un de l'autre ; les Intéressés des mines de Strasberg au Hartz inférieur, en font la fâcheuse expérience : on dit qu'ils ont plusieurs centaines de quintaux d'un cuivre noir qui contient près de cinquante-six livres de cuivre de rosette & deux onces d'argent au quintal, qu'ils ne peuvent bonifier, parce qu'il est impossible de séparer de la mine de cuivre une mine de fer grise qui contient environ trente livres de ce métal, & qui rend le cuivre ferrugineux & d'une mauvaise qualité.

Le cuivre & le fer contiennent enfin plus de phlogistique qu'aucun des autres métaux, sans même en excepter le bismuth, le zinc, le régule d'antimoine, ni même l'étain qui semble tenir beaucoup de la nature des demi-métaux : j'omets un grand nombre d'autres phénomenes qu'il seroit trop long de rapporter ici.

Pour jetter plus de jour sur la question que nous venons d'examiner, on pourroit en faire une autre, & demander pourquoi on ne trouve pas également des Pyrites dans le grès, dans la glaise & dans d'autres couches qui, comme l'ardoise, doivent leur formation aux eaux du déluge. Je réponds encore à cela que pour pouvoir former des questions de cette nature, il faudroit avoir suffisamment fouillé dans le sein de la

terre, au point de pouvoir assurer positivement qu'il ne s'y trouve rien. Dans la fameuse carriere de grès que l'on travaille à Pirna, le travail n'a pas encore été poussé jusqu'à la profondeur la plus ordinaire des mines ; & il n'y a pas même d'apparence qu'on y parvienne de si-tôt : croit-on qu'à Eisleben & à Manebach, il soit aussi facile de détacher la mine qu'il l'est de tirer des pierres d'une carriere ? Et après tout, quelqu'un s'est-il jamais avisé de suivre les indices qui probablement ont dû se montrer dans le grès de Pirna ? N'est-il pas honteux pour nos Physiciens que jusqu'ici aucun d'entre eux n'ait entrepris d'examiner & de décrire cette carriere si singuliere, qui est la seule de son espece en Allemagne, & qui n'a peut-être que fort peu de pareilles dans l'univers * ? Mais peu de gens ont à cœur le bien-être de leur patrie, la connoissance de la Nature & les progrès de l'Histoire Naturelle : quand des Etrangers qui s'appliquent à l'étude de la Nature, & qui voyagent souvent exprès pour voir ce que nous avons dans nos pays, nous demandent les détails fondés sur des observations exactes, n'est-il pas honteux de n'avoir rien à leur présenter ? Les pierres que l'on emploie pour les bâtimens, devroient déja fournir matiere aux observations, & exciter à porter l'examen plus loin. A l'égard des couches de glaise, nous les abandonnons ordinairement au Paysan, qui n'ayant d'autre soin que de trouver promptement ce dont il a besoin, ne pense guères à faire des recherches ; cependant il n'est point rare de voir qu'il surpasse les Sçavans dans la connoissance des choses naturelles dont il est obligé de se servir ; si par hasard d'autres personnes ont besoin de cette terre pour faire de la brique ou des tuiles, on se garde bien de fouiller trop avant ; nos murailles & nos toits seroient bientôt percés de tous côtés, si la terre que l'on emploie à ces usages contenoit de la Pyrite.

Quand même les foibles connoissances que nous avons acquises jusqu'à présent, suffiroient pour établir que l'ardoise a par-dessus toutes les autres couches formées par les eaux, le privilége de contenir la Pyrite, il ne seroit pas fort difficile de rendre raison de cette différence. J'ai déja fait remarquer plus haut que les deux substances qui constituent la Pyrite, c'est-à-dire, une terre grasse propre au soufre, & une terre subtile propre au fer, appropriées à la formation d'une Pyrite, non seulement se trouvent dans l'ardoise, sur-tout la premiere, mais encore y sont plus abondantes que dans la glaise & dans le sable ; outre cela, les matrices des mines ne sont pas de simples réceptacles, il faut encore que leur

* La carriere dont parle M. Henckel, a été décrite depuis par M. Helck : sa description a été insérée dans les Tomes IV. & VI. du *Magazin de Hambourg*. Cette pierre est un grès composé de plusieurs couches fort épaisses, qui varient pour la liaison & pour la finesse du grain. M. Helck y a trouvé des coquilles pétrifiées, & sur-tout des bivalves de toute grandeur. On y a trouvé, suivant le même Auteur, une étoile de mer pétrifiée, de l'espece que l'on nomme *tête de Méduse*, qui se conserve à Dresde dans le Cabinet d'Histoire Naturelle du Roi de Pologne, Electeur de Saxe. On rencontre aussi dans ce même grès des corps cylindriques pétrifiés qui ressemblent à des rameaux d'arbres. M. Helck a de plus observé dans cette pierre des cavités ovales remplies d'une substance noire : il conjecture que ce sont des débris de poissons qui ont été renfermés dans ce grès. Voyez le *Magazin de Hambourg*, *Tome IV. & VI.*

matiere ait une certaine aptitude, c'est-à-dire, que les exhalaisons qui portent le germe ou la semence des métaux & des minéraux, ne suffisent point pour produire une mine; il faut encore que la matrice, où cette mine doit être formée, fournisse des matieres appropriées, & qu'elle les porte par les exhalaisons au-devant de celles qu'elle doit recevoir, afin que les parties qui ne sont que passives, soient mises en action par celles qui sont actives, & pour qu'il résulte une nouvelle substance de leur combinaison. Il est vrai qu'il se trouve dans la glaise une substance onctueuse, dont il peut se former du fer, & dont il s'en forme en effet; mais elle n'y est point en assez grande quantité pour que le fer puisse prendre la forme d'une Pyrite, c'est-à-dire, d'un corps où le soufre abonde.

Dans le grès, les parties de la masse totale sont déja si éloignées de la nature d'une terre, & tellement dans l'état d'une pierre, qu'il est presque impossible qu'elles puissent s'éloigner davantage de la forme de terre, d'où doit nécessairement partir la formation de toute mine & de tout métal. Le grès n'est composé que de grains de sable qui ne sont autre chose que des petits cailloux, c'est-à-dire, des corps rapprochés, condensés & durcis au point qu'ils sont incapables de devenir des matrices, parce que les exhalaisons les plus efficaces ne peuvent plus mettre leurs parties amorties en mouvement. Il est vrai qu'on pourroit m'objecter ici que les *salbandes* ou lisieres, qui bordent les filons des mines, sont ordinairement formées de silex ou de quartz, & souvent même d'une pierre encore plus dure, qui est celle qu'on nomme *pierre cornée*; mais les choses qui se trouvent à côté les unes des autres, ne sont point produites nécessairement les unes des autres, & peuvent avoir été formées ou successivement, ou en même tems. Il faudroit sur-tout examiner si du tems que les mines ont commencé à se former, ce quartz & ces pierres cornées qui en forment aujourd'hui les lisieres, étoient déja des corps compactes & solides, tels qu'ils le sont actuellement; ou si pour pouvoir servir de matrices, ces pierres n'étoient point alors d'une consistence fluide, tendre, & capable non-seulement de recevoir & de s'incorporer avec les exhalaisons qui devoient former la mine, mais encore de fournir matériellement quelque chose à la minéralisation. Je ne vois point que l'on ait raison de trop insister sur le premier sentiment. On est obligé de convenir que la dureté n'est point une propriété originaire & donnée par la création aux substances de notre globe, & que quelques-unes n'ont acquis cette qualité qu'après coup; d'un autre côté, on ne peut nier que les métaux ne contiennent une substance de la nature du caillou, du quartz, du sable, des pierres, qui se vitrifie, & qui n'est autre chose que la premiere terre de Bécher, c'est-à-dire, la terre vitrescible.

Enfin, en traitant des Pyrites qui doivent leur origine aux effets produits par le déluge, une chose très-remarquable, c'est qu'on trouve ce minéral formé par des exhalaisons sur des corps entiérement étrangers au regne mineral, & qui ne lui sont nullement propres. Une mine demande de la pierre, la pierre demande de la terre, & le bois n'a pas encore été changé en terre, cependant il est constant que nous avons des exemples

de mines formées sur du bois ; j'en ai vu moi-même chez des Curieux ; & différens Auteurs, dignes de foi, l'affirment positivement. M. Lichtwer, Sécretaire du Conseil des mines, à qui le Roi de Pologne a confié l'inspection de son Cabinet de minéraux à Dresde, est en état de montrer un morceau de bois d'environ un pouce de longueur, sur autant de largeur, où l'on voit de la mine de plomb & de la blende, non-seulement attachées à la surface, mais qui ont pénétré jusques dans les moindres fentes. Ce morceau a été trouvé à Schwartz en Tyrol en 1658. Il faisoit partie d'un vieux poteau de la porte des galleries d'une mine qu'on exploitoit autrefois ; c'est véritablement du bois qui sans avoir été pétrifié commençoit à se pourrir, mais la mine y étoit si étroitement unie, qu'on ne peut soupçonner aucune supercherie, ni rien d'artificiel dans ce morceau singulier.

Cet exemple m'a excité à en chercher d'autres, ou du moins à m'informer si l'on ne trouvoit pas de la mine sur des corps qui fussent pareillement étrangers au regne minéral, mais qui approchassent plus que le bois de la nature de la pierre, & par conséquent si on en avoit jamais rencontré sur des coquilles qui n'eussent point été pétrifiées préalablement ; car pour celles qui sont pétrifiées, les coquilles fossiles que l'on trouve à Boll dans le pays de Wirtemberg, suffisent pour lever toute incertitude à cet égard. Il est vrai que j'ai vu des coquilles qui avoient été trouvées à Wierau en Osterlande, à une lieue de Neustadt sur l'Orla, dont les cavités qui étoient remplies de grès, contenoient de la mine de plomb assez fortement attachée aux parois de l'écaille qui y tenoit encore, & qu'on pouvoit détacher du grès ; mais il m'a semblé que cette écaille n'étoit plus dans l'état naturel d'une substance animale, & qu'elle avoit été pétrifiée.

Au reste, il est encore plus ordinaire de trouver de la mine dans du bois pétrifié, ou du moins dans du bois changé en charbon de terre. M. Mylius, entre autres, rapporte que l'on en a trouvé au Bailliage de Tisebach dans le Comté de Henneberg, qui étoit tout rempli de marcassites ; il ajoute que l'on en a découvert encore en creusant des puits à Leipsick & à Bitterfeld. Voyez *Saxonia subterranea, part. I. pag. 62.* Mais dans ces exemples, les coquilles ou le bois avoient tellement changé de nature en devenant des pierres, qu'ils ne peuvent plus être regardés comme des substances du regne végétal ou du regne animal. Quoiqu'il soit très-singulier de rencontrer de la mine de plomb avec ces fossiles, il n'est pas moins rare de trouver cette même mine dans du grès : on n'a pas encore découvert d'exemples convaincans & décisifs, qui prouvent que la Pyrite & d'autres mines se trouvent sur des restes du déluge, qui n'ont point éprouvé d'altération ; il peut se faire qu'on en découvre par la suite. En effet, le morceau de bois chargé de mine de plomb, dont j'ai parlé, a été découvert depuis très-peu de tems ; de plus, l'expérience nous apprend que parmi les corps entraînés & ensévelis par le déluge, il y en a un assez grand nombre qui ont conservé sans altération la nature des regnes auxquels ils appartenoient. Il est vrai que ces corps,

sur-tout ceux du regne végétal, sont d'un tissu si facile à changer & d'une composition si chargée d'eau, qu'ils ne peuvent guères rester long-tems sans se pétrifier, ou sans se réduire en terre ou en poussiere ; cependant on trouve dans quelques endroits que leur substance a été préservée de corruption ; que les ossemens & les coquilles n'ont subi tout au plus qu'une calcination, ou quelque chose d'approchant, & que le bois n'a souffert qu'une grande deificcation. Outre cela, j'ai trouvé moi-même des substances du regne animal, qui prouvent très-clairement que les corps de ce regne, sans avoir été pétrifiés & dans leur état naturel, sont très-disposés à souffrir que la Pyrite se produise sur eux, & sont même plus propres à recevoir les exhalaisons minérales que les corps du regne végétal.

Je vais actuellement prouver que la Pyrite, indépendamment du déluge, a pu se former par la suite des tems, & se forme encore journellement. Je ne prétends point parler ici des filons capitaux & entiers ; cependant il y a bien des raisons pour croire que parmi les filons il s'en trouve dont l'origine ne remonte point jusqu'à la création du monde. Notre globe étant sujet à des révolutions continuelles & à des secousses très-violentes, il a dû nécessairement se faire un grand dérangement dans les mines, & se former des fentes dans les rochers, comme cela arrive encore tous les jours ; par conséquent il est très-probable que ces cavités se sont remplies & se remplissent encore de nouveau, & que dans de certains endroits, il s'est produit récemment, & il se forme encore actuellement des mines. Mais je ne veux pas faire valoir des probabilités ou de simples possibilités, tandis que nous avons tant d'autres preuves qui doivent convaincre évidemment que la minéralisation s'opere encore actuellement dans notre globe.

1°. Que l'on jette les yeux sur les incrustations calcaires, entremêlées de mine de plomb & de Pyrite, que l'on trouve dans les souterreins des anciennes mines à Freyberg, & ailleurs, dans des grottes, & même à la surface de la terre : les personnes qui aiment à parler avec exactitude, entendent par incrustations les terres qui après avoir été dissoutes & délayées par les eaux, suintent par les fentes des rochers, ce qui leur a fait donner en Allemand le nom de *guhrs* * ; après quoi elles s'épaississent, elles deviennent visqueuses & tenaces, à mesure que les eaux s'en dégagent, elles acquierent la consistence & la dureté d'une pierre, elles forment des pointes semblables à des glaçons, ou bien elles restent visqueuses & grasses au toucher comme du beurre, selon la diversité des tems, des lieux, de la terre même qui les compose, & d'une infinité d'autres circonstances qui nous échappent quelquefois entiérement. Les *guhrs* ou incrustations de la derniere espece, sont ordinairement d'une couleur d'ochre jaune ou brune ; il y a lieu de croire qu'elles ont été produites par la terre métallique de quelques Pyrites qui se sont décomposées en d'autres endroits ; cette terre ayant été extrêmement atténuée & rendue légere par la dissolution, est non-seulement entraînée avec facilité par

* Le mot Allemand *guhren* signifie *sourdre*, sortir de terre comme les eaux.

les eaux au travers des fentes, & coule le long des parois des souterreins, mais encore elle s'éleve & est portée à la surface de la terre, comme nous en avons des preuves dans la plûpart des eaux minérales. Les incrustations de la premiere espece, dont la couleur approche plus que celle de la derniere de la blancheur du spath, qui est une pierre calcaire, sont moins communes. Je présume qu'elles sont produites par une pierre qui, si elle n'est point une pierre à chaux, ou du gypse tout pur, en approche du moins beaucoup. Ce ne peut point être du quartz, ou une autre pierre de cette nature; on peut s'en convaincre par leur décomposition : en effet, en les faisant rougir au feu, & en en faisant l'extinction dans l'eau, on sent une odeur lixivielle, on voit qu'elles tombent par morceaux, & qu'elles sont devenues d'une très-grande blancheur, de sorte qu'on ne peut pas douter de leur origine. On peut aussi s'en convaincre par leur composition : en effet, nous voyons entre autres à notre grand aquéduc de Halsbruck, que les eaux qui pénetrent les voutes & les murailles, enlevent insensiblement la chaux, & la déposent ensuite en forme de lames ou de stalactites, en d'autres endroits des voutes & des murs; cependant il y a cette différence, qu'une incrustation formée ainsi à la surface de la terre, dans les endroits même qui paroissent le mieux fermés, mais qui ne le sont jamais assez pour empêcher l'air d'y entrer, n'acquiert pas la consistence & la dureté de celles qui se trouvent dans des lieux souterreins ou des mines abandonnées & comblées, qui ne sont pas immédiatement exposées à l'action de l'air.

Ce sentiment sur l'origine des deux especes de stalactites ou d'incrustations, devient encore plus probable quand on considere que celles qui sont blanches, semblables en cela à la chaux, acquierent aisément la nature d'une pierre, & que les jaunes au contraire qui sont métalliques, ne prennent point la même consistence. Cependant il faut remarquer que les belles incrustations argilleuses & talqueuses, sur-tout celles que l'on trouve dans les mines de Weissenborn, sont une exception à cette regle; elles ne deviennent point dures comme de la pierre, mais aussi leur couleur est-elle plutôt d'un gris-argenté que d'un blanc de chaux. En un mot, les incrustations sont ou argilleuses, & tirent leur origine d'une argille, ou métalliques, & sur-tout ferrugineuses, ou calcaires & pétrifiables; c'est de cette derniere espece que nous voulons parler ici. Cette espece d'incrustation connue sous le nom de *stalactite* ou de *stalagmite*, & fameuse par les descriptions de la grotte de Baumann, n'est point rare dans les mines, quoiqu'ordinairement on n'y fasse guères d'attention; cependant il ne s'en trouve dans nos cantons nulle part en si grande quantité que dans la mine qui porte le nom de l'*Ascension de Jesus-Christ* : il n'est pas étonnant qu'elle soit rare; car pour qu'elle puisse se former, il faut non seulement des galleries de mines abandonnées, mais encore il faut des eaux toutes particulieres. Dans la mine de Freyberg, dont je viens de parler, on reconnoît sa nature si clairement, qu'il est impossible d'attribuer sa formation à la création. En effet, on trouve dans les fentes & aux parois des souterreins, des endroits tout recouverts d'un enduit pierreux

qui ressemble à une croute de glace ; & même, ce qui est plus merveilleux, on y voit un puisard rempli d'eau, qui autrefois étoit entiérement couvert d'une croute pierreuse de l'épaisseur d'une lame de couteau, comme d'une glace mince ; cette croute s'y voit encore, quoiqu'à présent elle soit détachée par les bords, elle se soutient & nage à la surface de l'eau, parce que son plan qui est assez considérable, pese de toutes parts également, c'est pour cela qu'on a coutume de l'appeller *incrustation nageante*.

Ces sortes d'incrustations ou de concrétions ne se forment point, comme quelques personnes ont cru mal-à-propos, parce que les eaux se pétrifient ; ce sont les terres charriées par les eaux qui prennent la consistence d'une pierre. On a trouvé des incrustations de cette nature sur lesquelles il étoit venu se former de la vraie mine de plomb, de la même maniere que l'on trouve des pierres chargées d'autres substances minérales qui leur ont été apportées par les exhalaisons souterreines : je posséde moi-même quelques morceaux qui sont dans ce cas ; & l'on ne peut douter qu'il n'y en ait un grand nombre d'autres dans le monde. Je ne sçaurois exprimer la joie que j'ai ressentie à la vue de ces sortes d'incrustations. Un Curieux qui veut faire une collection de minéraux avec connoissance de cause, doit nécessairement avoir plus d'affection pour une chose si singuliere, quelquefois même pour un simple morceau de roche, que pour une mine d'argent rouge, pour une mine vitreuse ou pour de l'argent natif. Si pour être habile Minéralogiste, il étoit nécessaire de posséder des échantillons de mine riches ou d'une beauté extraordinaire, les pauvres Artistes employés dans les atteliers de Vulcain seroient fort à plaindre, & souvent le plus sot l'emporteroit dans la connoissance de la nature sur l'homme le plus pénétrant.

Souvent un rayon de lumiére qui nous éclaire dans les ténebres nous fait découvrir des choses qui étoient devant nos yeux sans que nous les connussions ; aussi la découverte de cette incrustation me mit-elle en état de mieux considérer ce que je possédois dans ma propre collection, ce que je voyois dans celles des autres & dans les souterreins même des mines. Et quelque étrange que paroisse ce sentiment, je vis par-tout des choses qui me convainquirent ; qu'il se forme encore journellement des mines & des Pyrites. J'ai sous mes yeux une incrustation remarquable tirée du fond d'une mine à Hohenbircken, qui est actuellement entiérement inondée par les eaux : il s'est formé par-dessus de la mine de plomb crystallisée ; & par-dessus cette mine de plomb, il s'est encore formé une nouvelle incrustation, sur laquelle on voit de la mine de plomb par petites masses détachées comme des boutons, qui font un effet très-singulier. J'ai aussi des incrustations sur lesquelles il s'est attaché de la Pyrite, & sur-tout de celle qui est cuivreuse ; & je ne doute point qu'on ne fasse un plus grand nombre de découvertes semblables, quand on commencera une fois à être moins curieux de mines d'argent rouges ou vitreuses & d'autres mines précieuses, & quand on se mettra à examiner avec plus d'attention, les pierres & les mines communes que l'on a dédaignées jusqu'ici.

rompu, l'accrétion doit nécessairement cesser. On en voit entre autre un exemple dans des mines semblables à celle que j'ai dite avoir été tirée de la mine de Hohenbircken, où l'on remarque que les exhalaisons minérales qui ont formé la mine de plomb cubique, ayant cessé, les eaux ont commencé à recouvrir cette mine d'une incrustation; mais leur cours ayant été interrompu peu de tems après, les exhalaisons minérales ont recommencé de nouveau à former de la mine par-dessus l'incrustation.

Je ne dois point obmettre de remarquer ici, que quoique l'accroissement de cette pierre se fasse par un dépôt successif des parties terreuses qui se dégagent des eaux, ces incrustations ne forment pourtant point des lits ou des couches; par conséquent elles ne peuvent pas se fendre ou se partager en feuillets transversaux; elles se rompent plus aisément de bas en haut, ou du haut en bas, & en les brisant on y apperçoit un tissu qui pourroit faire croire que leur accrétion s'est faite à peu près comme celle du vitriol satiné de Hongrie, c'est-à-dire, latéralement & par la *juxtaposition* d'une infinité de petites fibres. A l'égard des incrustations qui se forment sur des ouvrages de maçonnerie, & par conséquent qui sont produites d'une chaux déja travaillée, elles se mettent par feuillets; mais on sent qu'il ne seroit pas naturel d'en rien conclure pour celles qui doivent leur origine à une pierre à chaux brute & crue, & peut-être encore à quelque autre substance que nous ne connoissons pas. J'ai cru nécessaire de faire cette observation, afin que la pierre de Carlsbade ne fit point prendre une fausse idée des incrustations: il est vrai que cette pierre est composée de différentes couches, qui non-seulement se distinguent par leurs couleurs comme les rayes d'un étoffe ou d'un ruban; mais encore qui se séparent assez facilement les unes des autres: il n'est pas douteux non plus que ces différentes couleurs supposent quelque différence dans la composition, & que si l'on vouloit analyser séparément quelques-unes des couches principales, on y trouveroit de la différence au moins dans les proportions des matieres; mais il n'est pas possible que ces couches ayent été formées successivement comme celles de la terre, où tantôt une couche brune, tantôt une jaune, tantôt une blanche & tantôt une rougeâtre, se sont arrangées les unes dessus les autres; il a fallu au contraire que les couches de cette incrustation se formassent d'elles-mêmes, quoique d'une maniere différente, selon la variété des causes qui concourroient à leur formation, sur-tout suivant les variations de l'air extérieur, & par conséquent par une maturation, ou, si j'ose le dire, par une précipitation ou par un dépôt (*Subsidentiâ*). En effet, on doit considérer en premier lieu que les eaux thermales de Carlsbade, contiennent toujours les mêmes matieres dans la même proportion, & que toutes les semaines ou tous les mois elles ne se chargent point d'une terre différente; outre cela, sans admettre quelque cause extérieure & accidentelle, on ne peut concevoir d'où peut venir une variété qui est si réguliere & si constante. Car, ces couches conservent leur couleur comme les fils d'une étoffe rayée d'un bout à l'autre, elles ne sont jamais plus larges dans un endroit que dans un autre; enfin, pourquoi la pierre que ces eaux déposent dans l'intérieur de la terre

& dans des endroits couverts differe-t-elle de celle qui se forme à l'air libre & dans les réservoirs? & pourquoi dans le premier cas est-elle blanche & rougeâtre, & dans le dernier est-elle jaune & brune, au point qu'elles different si fort, qu'en les voyant toutes les deux dans une collection, on ne soupçonneroit jamais qu'il y eût aucun rapport entre elles ?

Mais il faut sortir d'une digression, où je me flatte pourtant que l'on aura trouvé des observations dont on sentira l'utilité en tems & lieu ; & pour ne pas m'arrêter davantage sur la maniere dont se produit la pierre de Carlsbade, qui est formée en effet par incrustation, je répete que les incrustations pierreuses qui se forment dans les souterreins des mines anciennement travaillées, ne se partagent point par feuillets ou par couches, d'où je conclus, premiérement, que leurs parties terreuses sont liées le plus étroitement qu'il est possible : en second lieu, que pour être susceptibles de cette liaison, elles ont été atténuées & divisées dans l'eau, de la même maniere que les sels qui se dissolvent plus parfaitement qu'aucune autre substance dans la nature, & qui surpassent aussi dans leur crystallisation ou incorporation tout autre substance par l'uniformité de leur tissu.

C'est sur ces incrustations récemment formées & qui ne sont point dues à la création, que l'on rencontre de la mine de plomb & de la Pyrite martiale & cuivreuse. Pour prévenir un doute que mes Lecteurs pourroient se former, je dois remarquer que ces mines n'y ont pas été portées par alluvion & qu'elles n'ont pas été simplement collées sur ces incrustations, mais qu'elles y ont été portées par des exhalaisons minérales. En effet, il arrive souvent que des mines par petits grains, ou que des particules de mines sont détachées de leurs filons, soit d'elles-mêmes, soit par la main des hommes, & qu'après avoir été entraînées & déposées par les courans, elles ont été attachées à d'autres corps, tantôt par des eaux lapidifiques, tantôt par la propriété glutineuse des exhalaisons minérales. J'ai eu occasion de voir des morceaux de mine, dans lesquels on voyoit que des fragmens de pierre assez grands avoient été unis les uns aux autres par ces mêmes causes ; & il n'est point rare de trouver que des exhalaisons minérales & lapidifiques remplissent les fentes & les cavités des montagnes ; mais il est évidemment impossible que les mines qui se trouvent sur les incrustations y aient été portées par alluvion, & on doit nécessairement présumer qu'elles y ont été formées par des exhalaisons minérales. Nous voyons en premier lieu que la mine de plomb & la Pyrite cubique & anguleuse, sont appliquées sur les incrustations, de la même maniére qu'elles le sont sur des morceaux de quartz & de spath, à l'egard desquels on ne pourra gueres admettre d'alluvion ; & je ferai même voir par la suite que la mine doit nécessairement y avoir été portée par des exhalaisons : je dois faire observer en second lieu que je me suis d'abord défié moi-même de mon sentiment ; mais malgré toutes les recherches que j'ai pû faire, je n'ai jamais trouvé ni sur les crystallisations qui tapissent les cavités, ni sur les incrustations, la moindre particule de mine dont les facettes & les angles ne prouvassent incontestablement que la mine étoit entiere & avoit conservé la figure qui lui étoit propre. Enfin, en troisiéme lieu, il est certain qu'entre deux corps coexis-

tans & qui ne font point décompofés ni altérés par leur jonction, il faut qu'il y ait un lien que l'on apperçoive, foit qu'il ait été produit de ces corps mêmes, au moyen d'un mouvement qui peut fouvent s'exciter par le choc de deux corps jufques-là en repos, qui en produifent un troifiéme, foit que ce lien foit formé par des exhalaifons extérieures ou par les eaux; mais on n'apperçoit point entre la mine & l'incruftation fur laquelle elle fe trouve, de fubftance intermédiaire qui puiffe fervir de lien ou de ciment pour les unir enfemble: la mine fe trouve immédiatement attachée fur cette pierre. Je n'ai pas befoin de m'arrêter à ce troifiéme point, vu que les deux premiers font évidemment démontrés.

En un mot, la Pyrite qui fe trouve fur les incruftations, eft une production nouvelle: la pierre qui lui fert d'appui s'eft formée récemment. Comment pourra-t-on dire que ce qu'elle porte foit plus ancien qu'elle? L'incruftation s'eft, pour ainfi dire, formée fous nos yeux: comment peut-on rapporter l'origine de la mine que l'on y voit au tems de la création? Il n'y a point d'enfant qui exifte avant fon pere dans le regne minéral, quoique la *Lyfimachia* nous offre cette fingularité dans le regne végétal. Comme il n'y a aucune affinité entre l'incruftation & la mine qui s'y trouve appliquée, je dis qu'il eft contraire à la nature des chofes de compter trois avant deux, ou de placer le jour préfent avant le jour paffé. Au refte, cette matiere des incruftations mérite d'être traitée avec une attention toute particuliere; mais fi jamais on l'examine à fond, il eft à craindre qu'on ne caufe beaucoup de chagrin aux Philofophes Hermétiques, qui cherchent la pierre philofophale dans les *Guhrs* ou fucs minéraux, & qui ne veulent point qu'on leur enleve leur prétendue terre *adamique* & *hyléatique*. En attendant, je puis dire que perfonne n'a fait avant moi les obfervations qu'on vient de lire, par rapport aux mines formées fur les incruftations. J'ai le premier fait voir l'ufage qu'on peut en faire pour convaincre de leur erreur ceux qui aiment mieux rapporter tout à la création, que fe donner la peine de réfléchir fur l'origine des chofes; & les lumieres qu'on peut en tirer fur la formation des minéraux, tant de ceux qui fe trouvent dans les cavités des filons, que de ceux qui font enveloppés d'une roche entiere.

II°. Cela ne donne-t-il pas lieu de conjecturer que les mines qui fe trouvent dans les cavités, en marons ou par nids, & dans les fentes peuvent avoir été formées poftérieurement, auffi-bien que celles qui fe trouvent fur les incruftations? N'eft-il même pas encore plus probable pour les premieres que pour les dernieres, qu'elles fe font formées après la création, & qu'il s'en forme encore tous les jours? Il eft conftant en premier lieu, que la gangue ou miniere qui les contient, & qui ordinairement eft du caillou ou du quartz, eft encore plus appropriée à la nature d'une mine qu'une incruftation calcaire & fpathique; de plus, les exhalaifons minérales font beaucoup moins troublées & peuvent fe placer plus facilement dans des matrices ainfi renfermées, que dans des endroits où les fucs de la terre ou *Guhrs* font encore en mouvement, & ajoutent tous les jours quelque chofe à la pierre qu'ils ont commencé de former. En fecond

lieu, on trouve aussi des incrustations dans les cavités où il s'est produit de la mine; mais on ne peut pas les reconnoître pour ce qu'elles sont, quand on est aveuglé par ses préjugés, lorsqu'on s'obstine à vouloir tout attribuer à la création, & quand, au lieu d'examiner les choses mêmes, on se borne à étudier la nature dans les livres. En troisiéme lieu: pourquoi les cavités crystallisées qui ont été recouvertes de mines par les exhalaisons minérales, semblables en cela aux arbres couverts de mousse, ont-elles leur mine qui ordinairement est une Pyrite, ou d'un seul côté, ce qui arrive souvent, ou du moins en plus grande abondance d'un côté que de l'autre? Ne faut-il pas conclure de ce phénomene, que toute la substance attachée aux parois de ces cavités, ne peut pas avoir été produite avec la cavité même, & ne peut pas en être sortie comme un champignon sort de la terre; que les matieres rassemblées à la surface de cette cavité ont tiré leur origine & leur accroissement & les tirent encore par le côté où on les trouve appliquées; enfin, que ces substances y ont été apportées sous la forme d'exhalaisons minérales? Comment pouvons-nous croire enfin, que des productions semblables qui se trouvent quelquefois par couches successives placées les unes sur les autres, aient été achevées toutes à la fois & dans le même instant? De plus, qu'y auroit-il de déraisonnable à croire que les cavités n'ont point toutes été formées dans le même tems, quand même on accorderoit qu'elles ont pu être faites dans le tems qui approche le plus des six jours de la création? En effet, il y en a parmi elles qui ont été formées en différens tems, soit avant, soit après le déluge, & même très-récemment; & il y a tout lieu de penser, qu'il s'en formera encore par la suite, de la maniere que je vais le dire.

L'expérience nous apprend que les eaux les plus claires & les plus pures ne laissent pas de contenir & de charrier des terres, & qu'elles les déposent ensuite; les terres déposées se pétrifient, & enfin, ce qui mérite sur-tout d'être remarqué, les pierres ainsi produites peuvent former des crystaux aussi réguliers & aussi transparens que les belles colonnes de crystal qui tapissent l'intérieur des cavités ou *Drusen*: on aura peut-être de la peine à croire ce que j'avance, mais je suis en état de le prouver par une expérience que j'ai faite par moi-même, aussi-bien que par une production de la nature. Qu'on prenne de l'urine fraîche d'un adulte: on en remplira jusqu'à la moitié, un grand matras que l'on bouchera avec de la vessie: on la mettra pendant trois ou quatre ans dans un endroit où regne une chaleur tempérée, de maniére qu'il ne puisse se faire d'évaporation sensible; on ne pourra pas cependant empêcher qu'il ne s'en fasse une très-lente; mais l'on fera ensorte que la décomposition s'opere de la façon la plus imperceptible, par les vapeurs très-déliées qui s'éleveront & qui retomberont sous la forme de gouttes: lorsque les parties terreuses & tartareuses les plus grossiéres se seront déposées au fond de cette liqueur, ce qui arrive plûtôt ou plûtard, en raison de la grandeur du vaisseau, & du degré de chaleur de l'endroit où on l'aura placé, on appercevra vers les bords du matras de petites pierres blanches & oblongues qui ressemblent

assez à de l'avoine mondée ; elles y seront attachées si fortement qu'elles y resteront quand on décantera l'urine. La premiere fois que j'apperçus ces pierres, je crus d'abord que c'étoit un sel crystallisé ; mais après avoir lavé ces crystaux avec soin, on n'y trouvera jamais la moindre saveur saline ; jamais on ne pourra les dissoudre comme un sel dans l'eau la plus chaude, & l'on sera obligé de convenir que ce sont de vraies pierres crystallisées dont la figure oblongue & prismatique ressemble à celle des crystaux du nitre, ou à celle qu'ont ordinairement les crystaux de quartz qui tapissent les cavités. Six livres d'urine m'ont au moins produit une drachme de ces crystaux. Il est vrai qu'on trouve une substance pierreuse semblable, que l'on pourroit peut-être regarder comme la premiere terre de Becher, dans le sel essentiel de l'urine quand il a été vitrifié ; mais il s'agit de montrer ici comment une terre peut se produire d'une eau, non pas sous une forme saline, mais sous une forme purement pierreuse, anguleuse & crystallisée. On voit par l'expérience que je viens de rapporter qu'une digestion lente, & même le tems & le repos seuls sont capables de produire des effets que non-seulement le vulgaire, mais même les plus grands Artistes seroient tentés de regarder comme impossibles ; & comme ces sortes de phénoménes ne se présentent pas ordinairement dans les laboratoires, on ne les rencontre presque jamais que dans les atteliers de la nature. Au reste, la formation de ces corps pierreux n'a rien qui doive nous surprendre : nous sçavons qu'il se forme des pierres d'une grosseur surprenante dans le corps humain ; il seroit même impossible qu'il ne s'y en formât point, vû que les eaux que nous buvons & que nous prenons avec nos alimens, contiennent le germe de la pétrification.

Je me rappelle encore au sujet de ces pierres formées par l'urine, quelques circonstances qui méritent qu'on y fasse attention. Premiérement, en faisant rougir au feu ces petites pierres, l'odeur volatile & très-agréable qu'elles répandent fait connoître qu'il s'y trouve des traces de la partie la plus subtile du sel essentiel de l'urine ; cependant ces parties se trouvent enveloppées, incorporées, &, pour ainsi dire, fixées de façon qu'elles ne sont point sensibles au goût, & que l'eau bouillante ne peut point les détacher ; outre cela, jusqu'ici ni l'art ni la nature ne nous ont offert aucune eau chargée de sel, ou de parties terreuses, qui soit en état de produire des crystaux semblables : toutes les eaux chargées de vitriol, d'alun, de sel marin, de nitre, &c, ne se dégagent jamais de leurs terres ; & quand même on les mettroit en digestion pendant une longue suite d'années, elles ne produiront jamais que des crystaux du sel qu'elles contiennent. Cependant il faut remarquer que plus l'évaporation se fait lentement, plus les crystaux des sels mêmes deviennent compactes & solides, & plus ils approchent par conséquent de la nature des pierres, & outre cela, plus ils deviennent grands. A l'égard des eaux purement terreuses & insipides, l'expérience ne nous à jamais fait voir qu'il s'y formât rien de semblable ; aussi n'est-on pas en droit de l'attendre d'une eau qui ne contient aucun sel, parce qu'il lui manque la partie qui sert de lien, ou

la substance intermédiaire qui fait que la terre reste dans l'eau ; à moins qu'on ne voulût emplir un vaisseau de verre d'une grandeur immense, d'une eau semblable, & lui donner des siécles pour s'évaporer avec toute la lenteur que la nature de l'opération l'exige.

Je demande à présent si nonobstant toutes les opinions en faveur desquelles on peut être prévenu, on n'est point actuellement tenté d'adopter le sentiment que je propose à l'égard de la formation des crystallisations & des quartz qui se trouvent dans notre globe ? Quoique dans l'exemple pris dans la nature même, que j'ai promis d'ajouter à l'expérience que je viens de rapporter, la production des pierres crystallisées ne s'opere pas d'une maniere assez sensible pour qu'on les voie se former comme celles du matras, & pour que le coup d'œil suffise pour nous convaincre ; on y verra du moins des circonstances qui conduiront insensiblement à une conviction à laquelle on ne pourra se refuser, nonobstant toutes ses préventions.

On connoît les masses ou roignons qui se trouvent dans les mines d'ardoise d'Ilmenau. Elles sont d'une figure ovale & oblongue, ou ronde & applatie, & elles se séparent aisément de l'ardoise qui les renferme. Outre les empreintes de toutes sortes de poissons, on y voit souvent des cavités que l'on croiroit formées par des épics de bled, ou par des petits rameaux de pins, ou plûtôt par une certaine espece de corail : ces cavités sont tapissées, & garnies de petites pierres transparentes & blanches qui ressemblent à du sucre candi : ces petits crystaux sont si tendres qu'ils peuvent s'écraser sous les dents, mais ils résistent au feu à un tel point qu'il ne leur fait presque rien perdre ni de leur dureté, ni de leur transparence : ce qui mérite le plus notre attention, c'est que, lorsqu'on vient à casser ces gateaux ou ces roignons, on trouve quelquefois dans leurs cavités de l'eau toute pure. Je ne répéterai point ici qu'il y a de certains corps qui se trouvent dans l'ardoise sans y avoir été formés, mais qui y ont été portés d'ailleurs ; & que l'ardoise n'a été originairement que de la vase ou du limon ; enfin, qu'il faut nécessairement qu'il y ait eu une inondation sur notre globe ; je demanderai seulement si, les choses étant telles que je les ai représentées, on peut croire que les petits crystaux de ces gateaux d'ardoise ayant été produits dès le tems de la création, & si l'eau qui se trouve quelquefois dans les cavités qui les contiennent, ne nous fait pas assez connoître leur formation ? N'est-il pas très-probable qu'ils se sont formés de l'eau, de la même maniere que les sels lorsqu'ils se crystallisent ? L'expérience que j'ai faite avec l'urine, démontre clairement non-seulement la possibilité, mais encore la nécessité de cette formation.

Il faut ajoûter à cela, que quoiqu'on ne soit point obligé de démontrer une uniformité absolue dans les deux exemples cités, il y a pourtant assez de rapport entre les pierres qui en résultent : elles sont toutes les deux séléniteuses, spathiques, ou à moitié calcaires : il n'y a point d'autre différence, sinon que j'ai trouvé les dernieres un peu plus dures & même un peu plus résistantes au feu que les premieres ; il est donc très-naturel d'appliquer les

phénoménes que nous fournit l'expérience, non-seulement à la production de la nature que j'ai décrite, mais encore à beaucoup d'autres semblables. Ce n'est point un préjugé, c'est une preuve démonstrative qui nous sert de principe pour décider si les pierres dont il s'agit sont dûes à la création, ou si elles ont été formées par la suite des tems, & pour nous convaincre qu'elles se sont produites par l'eau. On ne peut donc point dire que nous manquons entiérement d'expériences sur la lapidification. Cependant jusqu'ici on s'est fort peu occupé de l'examen des pierres, à l'exception de celles auxquelles on attribue des vertus transcendantes, comme de changer le plomb en or, ou à celles qu'on appelle précieuses, telles que les diamans, que l'on a cherché à imiter. Il est vrai que je ne puis pas me vanter d'avoir eu aucun dessein lorsque j'ai obtenu les crystaux que l'urine m'a donnés, je ne les ai obtenus qu'accidentellement, & lorsque j'y pensois le moins; mais je crois pouvoir me vanter de la satisfaction que me procure la recherche de la vérité. J'observe dans toutes mes expériences jusqu'aux moindres circonstances, & je ne sçache personne qui ait fait sur l'urine les remarques que je viens de communiquer, ou qui se soit servi de cette observation pour expliquer la formation des pierres transparentes dans le sein de la terre, & sur-tout celle des crystallisations qui garnissent les creux ou cavités des roches.

Seroit-ce donc tirer une conséquence trop forcée que de donner aux crystaux de toute espece & aux pierres diversement colorées dont ces cavités sont tapissées, la même origine qu'à celles qui se forment dans l'urine? Quoique ces dernieres n'approchent point de la beauté, de la grandeur ni de la solidité des premieres, il faut considérer que nous n'avons point les mêmes atteliers que la nature, & que nous ne pouvons pas donner à nos opérations autant de tems qu'elle en employe pour les siennes. D'abord, il est incontestable que la terre ou la partie séche de notre globe, a été autrefois un corps fluide, mou & poreux; ce corps s'est durci par la séparation & l'évaporation de l'humidité qui dominoit encore dans la matiere terreuse; ce durcissement ne s'est point fait tout d'un coup, mais peu à peu; il va encore actuellement en augmentant, & selon toutes les apparences, cela continuera toujours. Il est également constant que la sécheresse a produit des fentes dans la terre; les tremblemens & les secousses de la terre, en ont aussi formé dans les rochers; ces fentes ont été remplies & se remplissent encore de toutes sortes d'eaux; ces eaux contiennent des terres, & ces terres peuvent produire des pierres transparentes. Au moins, en examinant la véritable base de ces pierres, on ne peut point imaginer de formation plus simple & plus naturelle.

Le simple coup d'œil suffit pour nous empêcher de croire que ces pierres soient sorties des matrices qui les environnent; elles n'y sont point attachées assez intimement, c'est une simple application extérieure; souvent même les crystallisations tiennent si peu à l'endroit où elles se sont formées que l'on n'y apperçoit, pour ainsi dire, point leur racine; du moins le quartz ou le caillou auxquels ces crystaux sont ordinairement attachés sont

séparés d'une façon si tranchée & si distincte de la roche grossiere qui se trouve au-dessous, que l'on n'y apperçoit aucune racine ; s'il y en avoit, elle devroit s'y perdre peu à peu. Ces crystaux qui ne contiennent point de sels, ne viennent point non plus de simples vapeurs ou exhalaisons ; toutes les émanations ou exhalaisons qui produisent quelque chose dans les fentes, viennent latéralement par les conduits qui leur sont propres, & laissent leur trace sur le côté comme nous le voyons par les mines qui se trouvent attachées sur des crystallisations ; au lieu que les crystaux mêmes dont il s'agit ici, se forment en tout sens, c'est-à-dire, tant à la partie supérieure qu'à la partie inférieure des cavités qui en sont entiérement tapissées ; ils y sont placés comme les dents dans la mâchoire ; quelquefois on trouve de ces grouppes de crystaux qui ne tiennent à la cavité que par une pointe ; d'autres en sont entiérement détachés, & forment une masse hérissée de pointes comme un maron dans son enveloppe.

En un mot, toutes les circonstances nous font voir que ces crystaux ne peuvent point avoir été produits par des exhalaisons ou émanations ; elles prouvent qu'une crystallisation semblable à celle des sels & du sucre, est la vraie & peut-être l'unique cause de la formation du crystal de roche & des autres pierres transparentes & colorées. Je ne parle point ici de leurs figures, qui sont tantôt cubiques comme celle du sel marin, tantôt prismatiques comme celles du nitre, tantôt irréguliéres, hexagones, rhomboïdales, en lozange, comme le tartre vitriolé, &c. je ne m'arrêterai point non plus à prouver que quoiqu'une terre propre à faire du crystal lorsqu'elle est dépourvûe de sel, ne puisse pas être contenue dans l'eau en si grande quantité qu'une terre saline, elle peut pourtant y être assez intimement combinée pour pouvoir passer avec l'eau par tous les filtres imaginables, & par conséquent il n'y a rien d'absurde à la comparer aux sels. Mais je n'insisterai pas davantage pour justifier mon sentiment : je verrai avec plaisir ce que le célébre Comte de Marsigly nous apprendra sur cette matiere dans son grand Ouvrage sur le Danube, où il promet de nous faire part d'un grand nombre de découvertes dans les choses naturelles ; & j'attendrai sur-tout les preuves qu'il annonce avoir trouvées dans son *Prodromus operis Danubialis*, pag. 25, où il dit que le crystal de roche est une végétation d'un caillou très-pur ou du quartz : *Vegetationem crystalli montanæ nonnisi propaginem esse purissimi silicis, quartz, &c.*

Quoiqu'à présent la réponse se présente d'elle-même, je me contente de demander, après les observations que nous venons de faire, ce qu'il faut penser de la formation des mines, & sur-tout des Pyrites qui se trouvent attachées sur des grouppes de crystaux? On doit en porter le même jugement que de celles qui se trouvent sur les incrustations : en un mot, la Pyrite qui se trouve plus fréquemment sur des crystallisations semblables qu'aucune autre mine, s'y est formée depuis la création, s'y forme encore journellement, & ne cessera point de s'y former aussi long-tems que la partie intérieure de notre globe sera sujette à des mouvemens & à des révolutions semblables à celles qu'il a éprouvées jusqu'à présent. Un phénomene

mene très-remarquable, c'est que les Pyrites occupent ordinairement la partie la plus élevée dans les grouppes cryſtalliſés, ſouvent elles ne ſont attachées qu'aux ſommets de leurs cryſtaux, & quelquefois même elles n'y tiennent que par un ſeul de leurs côtés; ce qui forme un point de contact très-peu étendu, qui prouve qu'elles ſont étrangeres aux endroits où elles ſe trouvent.

III°. J'ai encore ſouvent trouvé des pierres remplies de gerçures & de fentes, qui ont été ou remplies ou recollées par la Pyrite, & on en trouveroit plus ſouvent ſi l'envie d'avoir des choſes rares & précieuſes ne nous faiſoit point négliger celles qui ſont communes & de peu d'apparence. Il y a des cryſtalliſations ou des quartz que des tremblemens de terre ou toute autre cauſe que l'on voudra ſuppoſer, ont remplis de crevaſſes ou de gerçures; & l'on peut voir ſur ces morceaux, qu'ils ont été originairement entiers & continus, & qu'ils ont été fendus par la ſuite; car quoique la fente ou ſéparation aille ordinairement en ſerpentant, les deux côtés ſe répondent auſſi exactement que dans une pierre récemment briſée. Je ne ſçais point s'il eſt abſolument néceſſaire d'attribuer une antiquité bien reculée à ces gerçures ou fentes dans leſquelles nous trouvons la Pyrite, & j'ignore s'il y auroit de l'inconvénient à placer leur origine dans des tems très-poſtérieurs à la création, peut-être même dans celui où nous vivons. De plus, j'ai trouvé des pierres où l'on voyoit clairement qu'elles n'étoient compoſées que de petits fragmens liés enſemble, & en partie incruſtés par une exhalaiſon minérale Pyriteuſe: je poſſede un échantillon de cette eſpece, qui, ſuivant toute apparence a été tiré de quelque ancienne mine, où les pierres de quelques filons après avoir été briſées, ſoit par le travail, ſoit en s'écroulant d'elles-mêmes, ont été recolées enſuite par la Pyrite.

IV°. On ne doit pas être ſurpris de voir que la Pyrite ſe trouve dans des endroits où elle a pu entrer facilement, & où elle a rencontré de l'eſpace pour ſe loger; il eſt bien plus étonnant de la voir dans des pierres tout-à-fait compactes & ſans fentes ni gerçures. Je ne parlerai point ici des fentes de la terre & des filons qui ont de la communication avec d'autres, ou qui ſont eux-mêmes des branches conſidérables de mines qui deſcendent dans la plus grande profondeur de la terre, & qui par conſéquent ſemblables aux branches d'un arbre, tirent leur accroiſſement & leur nourriture de leur tronc & de leurs racines; il ne s'agit point ici non plus des couches dans leſquelles les Pyrites ont été portées par des inondations, & où leurs débris ainſi réunis ont été, pour ainſi dire, cimentés & comme pétrifiés enſemble; je ne parle que des cas où il n'y a ni filons ni débris. Je poſſéde un morceau d'une roche de la nature de celles que les mineurs Allemands nomment *Knaver*, qui fut percée en creuſant le puits d'une mine qui contient de la Pyrite: ce que les ouvriers de nos mines appellent *Knaver*, s'appelle *Pierre de taille* dans le langage des Maçons & des Tailleurs de pierre. On rencontre cette roche lorſqu'on forme un puits de mine: elle eſt très-commune dans nos montagnes, & dans celles de beaucoup d'autres pays; c'eſt la pierre qui ſe montre la premiere au-deſſous de la terre végétale; quand on la conſidere avec attention de côté, on voit qu'elle eſt

composée de particules de deux especes de pierres, qui sont pourtant quelquefois très-difficiles à distinguer les unes des autres, je veux dire d'une substance grise, brillante & feuilletée, ou de mica entremêlé & lié étroitement avec une pierre blanche de la nature du quartz *.

Ce *Knaver* contient des grains de Pyrite, non-seulement dans ses gerçures les plus déliées, qui, quoiqu'on ne les apperçoive qu'après que la pierre a été brisée, n'en sont pas moins des fentes réelles : en effet, la Pyrite qui s'y trouve, est quelquefois rouillée ; il faut par conséquent que des exhalaisons aqueuses ou d'autres capables de produire de la rouille, y ayent trouvé de l'accès ; mais encore ces grains Pyriteux sont répandus dans le cœur de la pierre même, & dans des endroits où elle est si compacte & si homogene qu'on n'y voit aucune trace de décomposition ni de rouille. Quant aux grains de Pyrite de la premiere espéce, je ne prétends point décider s'ils viennent de petits rameaux capillaires qui partent des filons ou de leurs branches, auxquelles il arrive souvent de se partager, mais qui vont cependant toujours se réunir dans un même endroit ; en effet, quand on creusa le puits dont j'ai parlé, on ne fut point curieux de suivre ces fentes remplies de Pyrites ; cependant il paroît probable que s'il y avoit eu en effet quelque liaison entre elles, elles n'auroient pas pu entiérement échapper aux yeux.

A l'égard des particules ou petits grains de Pyrite répandus çà & là dans le *Knaver*, ils méritent un examen plus particulier : on seroit aussi peu fondé à les regarder comme des débris & des fragmens, que de regarder le *Knaver* lui-même comme une production du déluge ou de quelque autre inondation ; & il paroît incontestable que cette roche que l'on appelle *Sauvage*, est du nombre des corps qui ont été produits dès les commencemens du monde ; il faut par conséquent que ces particules & ces grains ayent été formés dans les endroits mêmes où on les trouve. Cependant cela n'a pas pu arriver dans un tems où le *Knaver* étoit aussi compacte & aussi dur qu'il l'est aujourd'hui ; car il est impossible qu'une formation semblable ait lieu dans une masse, dont la terre qui a dû servir de matrice étoit tellement endurcie, qu'elle ne pouvoit concevoir, & où les émanations & les sucs minéraux qui auroient dû féconder cette terre n'avoient plus d'accès : il faut nécessairement que l'enfant ait été conçu avant que la matrice fût devenue incapable d'être fécondée ; il faut qu'au tems de la conception & du développement du germe, la matrice fût encore jeune, tendre, pleine de suc ; & tant que la matrice a été en cet état dans la terre, elle a été propre à concevoir les mines & les Pyrites, & elle ne cessera d'en concevoir, lorsque les autres circonstances nécessaires concourront.

V°. Je dois enfin rapporter ici les coquilles qui sont ou pénétrées par la Pyrite, ou qui l'ont reçue à leur extérieur, j'en ai déja parlé plus haut, à l'occasion des endroits où l'on trouve la Pyrite. Parmi ces coquilles

* Suivant cette description que M. Henckel donne de la pierre appellée *Knaver* par les mineurs d'Allemagne, il paroît que c'est un vrai granite qui est composé de quartz & de particules de mica, ou de talc.

il y en a dont toute la capacité eſt remplie de Pyrite : j'ai repréſenté dans mes Planches une bélemnite de cette eſpece, au nº 21. Il y en a d'autres dont la capacité, outre la Pyrite, contient encore une ſubſtance ſéléniteuſe, ou une pierre ſemblable à du gypſe ; d'autres ſans avoir d'écaille, ſont entiérement changées en Pyrite : il y en a d'autres où ce minéral ne s'eſt appliqué qu'à la partie extérieure de la pierre marneuſe ou argilleuſe, qui s'eſt moulée dans la coquille & qui en a pris la figure ; & il ſe trouve tantôt à un bout, tantôt à un autre, & tantôt également répandu par-tout. On trouve auſſi, quoique très-rarement, des coquilles qui ont encore leurs écailles, & la Pyrite s'eſt attachée immédiatement ſoit au-deſſus, ſoit au-deſſous, ſoit dans l'entre-deux. Il eſt vrai qu'eu égard à la prodigieuſe quantité de coquilles de différentes eſpeces qui exiſtent, nous n'en connoiſſons point encore un grand nombre qui ayent été changées en Pyrites. Celles que je poſſede, celles que j'ai eu occaſion de voir, & celles dont j'ai pu prendre des informations, ſe réduiſent à des cornes d'Ammon, des tellines, des chames, des aſtroïtes, des bélemnites, des turbinites, des pectinites, des fungites, des tubulites ou tuyaux, (*alveolus Luidii*) &c. Mais il ne faut pas douter qu'on n'en découvre un plus grand nombre par la ſuite ; on peut même eſpérer d'en trouver qui ſeront ainſi pénétrées, dans toutes les eſpeces de coquilles qui auront été jettées dans des terres convenables, c'eſt-à-dire, dans des terres où la Nature a trouvé des matieres, des poſitions, des ſucs, des conduits convenables, & pluſieurs autres circonſtances qui ſont néceſſaires à la formation d'une Pyrite, ou qui ſont requiſes pour qu'un corps puiſſe en être pénétré. La baſe de la combinaiſon terreuſe eſt la même dans toutes les coquilles ; & parmi les ſubſtances animales il n'y en a point qui approche autant de la nature des pierres, & ſur-tout des pierres calcaires : loin donc d'être contraires à la lapidification & à la conception des mines, les coquilles y ſont, pour ainſi dire, appropriées dans leur état naturel, où elles le deviennent au moins par une préparation très-facile, c'eſt-à-dire, par un ſimple développement ; c'eſt donc uniquement l'effet de certaines circonſtances accidentelles, quand ces coquilles ſe trouvent tantôt changées, tantôt dans leur état naturel ; quand leurs écailles ſe ſont conſervées, ou ont été détruites ; enfin, on voit que la plûpart d'entre elles ne ſont ni pénétrées, ni couvertes de Pyrites, comme nous en voyons entre autre un exemple dans celles qui ſont renfermées dans le grès, où il s'en trouvera difficilement qui ſoient pénétrées de ce minéral.

En peſant toutes ces circonſtances, je ne conçois pas comment on peut attribuer la formation de ces coquilles foſſiles à un ſimple jeu de la Nature : je ne veux point répéter ici tout ce qui prouve le ſentiment que j'ai propoſé ailleurs ſur leur origine, & tout ce qu'on peut répondre à ceux qui ſont d'une opinion contraire ; je me borne à demander, pourquoi les foſſiles que l'on appelle figurés, ſe trouvent ſouvent briſés, & pourquoi quelques-uns, & même la plûpart d'entre eux ne ſe trouvent jamais que par fragmens ? Il eſt vrai que l'on rencontre quelquefois des arbres, des

squélètes d'animaux, & des coquilles en entier & très-bien conservées; cela n'est pas fort étonnant pour les coquilles qui sont des corps fort petits, & qui d'ailleurs n'ont pas beaucoup d'articulations & de jointures; malgré cela, il est très-ordinaire d'en trouver qui sont brisées, sans qu'on puisse dire qu'elles l'ont été par ceux qui les ont tirées de la terre. Outre cela, c'est une chose très-remarquable, qu'on trouve si rarement dans la terre des animaux marins entiers qui aient des membres, comme on peut le voir par l'Ouvrage laborieux de Rosinus qui a pour titre : *Rosini tentamen de Lithozois ac Lytophytis prodromus, sive de Stellis marinis*, où il a rassemblé plusieurs milliers d'étoiles de mer. En second lieu, combien a-t-on trouvé de squélètes entiers dans la terre ; & quand on les a trouvés, la disposition des lieux & d'autres circonstances n'ont-elles pas obligé les partisans les plus zélés des jeux de la Nature, à les reconnoître pour les véritables ossemens de quelque animal ou de quelque homme qui a vécu sur terre ?

Quand même on ne seroit point en état d'alléguer aucune révolution indépendante du déluge, par laquelle les hommes & les animaux eussent pu être enlevés de dessus la surface de la terre, & tirés de la place que le Créateur leur avoit assignée pour être ensévelis & renfermés dans des roches & dans les abîmes de la terre, je ne crois pas pour cela qu'on pût se persuader sérieusement & de bonne foi, que ces hommes & ces animaux ont été formés dans les endroits où on les rencontre. Mais supposons pour un moment que cela fût, ou qu'il y eût des hommes assez simples & assez crédules pour adopter ce sentiment, malgré toutes les difficultés auxquelles il est exposé, puisqu'il est contraire à l'ordre de la Nature & au récit de Moyse, ces exemples seroient toujours extrêmement rares ; & l'on sçait qu'en fait d'Histoire Naturelle nous devons principalement nous attacher à l'examen des choses qui arrivent communément ou le plus souvent. Lorsque nous jettons les yeux sur tant de ruines & de débris, dont la terre est remplie, ne doit-elle pas nous paroître un cimetiere immense ? On y trouve tantôt des os d'un bras, des omoplates, des dents, tantôt des vertèbres, des côtes, des clavicules, &c. Ce qui est encore plus remarquable, c'est que le plus souvent ces parties ne sont pas entieres, & qu'on ne peut point dire qu'elles aient été brisées par les travailleurs ou par leurs outils ; car en certains endroits on a pris toutes sortes de précautions en fouillant, & en creusant la terre ou la pierre qui les contenoit. Il faut enfin dire la même chose des fossiles qui, suivant les idées de quelques personnes, ressemblent à des arbres, ou à quelques unes de leurs parties, mais qui n'en sont point en effet, & qui n'en ont jamais été. On dit que l'on a trouvé dans la terre des arbres entiers avec leurs racines, leurs troncs, leurs branches & leurs rameaux, & l'on rapporte que cela est arrivé, si je ne me trompe, dans les mines de Joachimsthal ; mais n'arrive-t-il pas beaucoup plus souvent qu'on ne rencontre que des parties & des morceaux d'arbres ? On trouve ces sortes de débris tous les jours, & par-tout on voit des feuilles & des fruits dans un endroit ; des branches, des fragmens & des troncs dans un autre. Au

reste, on observe premiérement que celles de ces parties qui sont les plus légeres, je veux dire les feuilles, se rencontrent ordinairement, comme on a lieu de le présumer, plus proches de la surface que les morceaux que l'on regarde comme du bois, & qui sont infiniment plus pesans. En second lieu, non-seulement on voit très-évidemment dans ces morceaux qu'ils ont été rompus ou même coupés à leurs extrémités, mais encore on les trouve dans des couches, où l'on ne rencontre ni branches, ni troncs qui puissent, en les rapprochant, former avec eux un arbre entier, ou dont on pût croire qu'ils ont été séparés : on en voit entre autres un exemple dans les morceaux de bois que l'on trouve dans la terre alumineuse de Belgern. En un mot, la plûpart des fossiles figurés ne sont que des fragmens & des parties de certains corps, & ces parties mêmes sont souvent brisées & défigurées. Outre cela, tous ces fossiles tant les feuilles & les branches d'arbres que les coquilles de toute espece, se trouvent pêle-mêle & dans la plus grande confusion. Lorsqu'on en demande la raison; je ne trouve point de réponse satisfaisante si ces fossiles ne sont qu'un jeu de la Nature, & tout ce qu'on pourroit dire me paroît très-peu naturel.

A l'egard des simples figures qui n'ont point un corps pour base, on pourroit peut-être se tirer d'affaire par une comparaison tirée des figures que la glace prend sur les carreaux de vitres, & de celles des dendrites; cependant il y a une différence infinie entre ces figures & celles des feuilles & des plantes fossiles. Mais quelles raisons peut-on apporter pour nous persuader que des fossiles qui nous présentent non-seulement la figure, mais encore les corps eux-mêmes, tels que sont les coquilles, les ossemens, les morceaux de bois, &c, ne sont que de simples jeux de la Nature. Il est vrai que souvent ces corps n'ont, à l'exception de la figure, rien qui fasse voir qu'ils tirent leur origine du regne végétal ou du regne animal, & ayant été entiérement changés en pierre, ils sont à présent partie du regne où on les rencontre *; mais il n'est pas rare d'en trouver d'autres, sur-tout des coquilles, des os & des cornes, qui outre la figure extérieure, ont parfaitement conservé leur tissu & leurs différentes propriétés, comme on peut s'en convaincre par plusieurs expériences, de sorte qu'il n'y a pas la moindre différence entre eux, & le corps de la même espece que le regne animal nous présente. N'est-il donc pas naturel de croire que cette ressemblance parfaite, tant pour l'intérieur que pour l'extérieur, suppose la même origine & la même formation ?

Cependant quant à la premiere origine ou à la semence de ces corps, les partisans du sentiment contraire pourroient peut-être avoir recours

* Rien ne paroît plus décisif contre ceux qui regardent les bois pétrifiés comme des jeux de la Nature, ou contre les personnes qui nient entiérement la pétrification du bois, qu'un morceau que je possede dans ma collection d'Histoire Naturelle; c'est une pierre opaque, dure comme du jaspe, ayant entiérement le tissu du bois, qui par plusieurs côtés donne des étincelles lorsqu'on la frappe avec le briquet, & qui par d'autres côtés est encore dans l'état d'un vrai bois qui se réduit en charbon & en cendres, & qui répand une odeur très-forte de bitume ou de pétrôle. J'ai eu occasion de faire voir ce morceau à MM. de Buffon, d'Aubenton, de Jussieu, Rouelle, de la Condamine, de l'Académie Royale des Sciences, qui sont en état d'attester la vérité de ce fait.

à la distinction entre une semence actuelle & une semence virtuelle, que j'ai admise moi-même dans une autre occasion ; je ne prétends point soutenir que pour qu'un corps puisse se former, il ait toujours absolument besoin de la substance formelle qui le produit ordinairement, car il ne paroît pas qu'on puisse entiérement rejetter la génération que l'on appelle *équivoque* ; mais cette génération qui n'est qu'une exception à la regle, n'a lieu dans la Nature que pour certains corps comme les insectes, & certaines parties peu essentielles dans les végétaux ; du moins je ne crois pas que quelqu'un se soit jamais avisé de mettre sérieusement en question si des hommes & des quadrupedes peuvent être produits sans une semence formelle ; & dans les corps mêmes dont on pourroit attribuer la formation à une semence virtuelle, ne faudroit-il pas admettre une espece d'accroissement successif qui eût quelque rapport avec celui que nous connoissons déja dans la Nature. Quand même le bois pourroit se produire sans une semence formelle, il ne pourroit pas croître sans racine, & en croissant il pousseroit des branches ; il ne se forme point d'os ni de squélète, mais il se forme des hommes & des animaux ; il ne se forme point de membres séparés, mais il se forme des corps organisés, quoique ceux-ci n'aient point toujours tous leurs membres. Combien ne trouve-t-on pas dans la terre de morceaux de vrai bois qui n'ont ni commencement ni fin, c'est-à-dire, ni racine, ni branches ? Combien ne déterre-t-on pas de parties de squélètes dans des endroits où, à une grande distance à la ronde, on ne rencontre rien qui leur appartienne, bien loin d'y trouver jointe immédiatement la principale, ou la plus grande partie, ou tout le reste des ossemens ? Combien ne rencontre-t-on pas de morceaux de bois qui démontrent clairement qu'ils ont été rompus par quelque force extérieure ? Et comment concevoir l'action d'une force semblable, si l'on suppose que ces débris ont été formés dans les lieux mêmes où on les déterre, & où très-certainement les hommes n'avoient jamais fouillé auparavant.

Si pour prouver mon sentiment je rapportois ici les substances, telles que les sels volatils, & les huiles empyreumatiques, que l'on obtient de ces bois, de ces coquilles & de ces ossemens, par le moyen du feu ; & si je voulois conclure que les corps qui les contiennent, doivent faire partie des regnes auxquels ces sels & ces huiles sont propres, c'est-à-dire, du regne animal & du regne végétal, on n'auroit rien à m'opposer, sinon que ces substances existoient déja dans la terre même ; mais cette objection que je me fais à moi-même, ne détruit aucunement la force de la conclusion que je viens de tirer : il est vrai que nous trouvons dans la terre des sels & des huiles semblables : il est vrai que le sel marin surtout est très-disposé à se volatiliser ; que selon toutes les apparences la substance ammoniacale que l'on trouve à Pouzzole en Italie, & en quelques autres endroits, est produite dans des lieux où l'eau bitumineuse de la mer, ou peut-être aussi le sel gemme est joint avec de la Pyrite & du charbon de terre, & où toutes ces matieres sont ensuite travaillées & mises en mouvement par les embrasemens souterreins ; il est encore vrai

que les huiles fétides tirées des substances végétales, résineuses & grasses, approchent beaucoup de la nature des pétrôles qui ont une très-grande affinité avec le succin & le charbon de terre; qu'on peut tirer de la poix minérale, du succin, du jais; des substances minérales qui tiennent de la nature de l'alun, du charbon de terre; & de l'ardoise noire & grasse, non-seulement des huiles semblables. Mais encore que l'on obtient des sels volatils de quelques-unes de ces substances; mais de ce qu'il se trouve des huiles & des sels semblables dans le regne minéral, s'ensuit-il pour cela que ceux dont il s'agit ici, tirent leur origine immédiatement du même regne? Si l'on considere que toutes les substances qui composent notre globe sont dans une révolution continuelle; on est obligé de convenir que non-seulement les substances dont nous parlons, mais encore tout le regne végétal & animal, tirent leur origine de la terre, & par conséquent du regne minéral dont les bornes sont très-étendues. Il n'est donc point étonnant que la Nature produise dans le sein de la terre, qui n'est point entiérement impénétrable à l'air, des substances & des combinaisons qui, selon l'ordre & la nécessité des choses, font partie des deux premiers regnes. Mais je ne parle pas seulement ici de ces substances comme combinées, il faut encore en considérer la forme, le tissu & la figure; & lorsqu'on pese toutes les circonstances qui ont été rapportées jusqu'ici, & sur-tout lorsqu'on remarque leur tissu & leur figure, que l'on ne peut point prendre pour de simples imitations; lorsqu'on fait attention à l'état de destruction & de mutilation où se trouvent les corps dont je parle, enfin lorsqu'on considere leur mélange confus avec d'autres corps, on ne peut sans se faire une extrême violence, attribuer l'origine de ces substances au regne minéral, & renoncer à un sentiment contre lequel il n'y a aucune difficulté essentielle, & qui d'ailleurs s'accorde parfaitement avec le récit de Moyse. A l'égard des bitumes & des pétréoles, quoique je n'aye point envie de faire une pétition de principes, ni d'établir des régles générales sur quelques exemples particuliers, cependant il paroît assez probable qu'ils tirent leur origine de fossiles qui tiennent de la nature du bois, de la résine & de l'alun, à l'égard desquels on peut demander s'ils n'ont point été originairement de véritables substances végétales, qui ont été mises par les exhalaisons minérales dans l'état où nous les voyons.

En un mot, ce n'est point une seule circonstance, c'est la combinaison de toutes qui doit décider ici; il ne suffit pas qu'on obtienne des fossiles dont nous parlons, des substances qui ne sont ordinairement propres qu'aux végétaux & aux animaux; il ne suffit pas que l'on remarque dans ces fossiles de certaines figures; il ne suffit pas que ces figures soient réelles, & non pas de simples ressemblances; il ne suffit pas que ces corps se trouvent souvent brisés & dans une grande confusion, pour conclure qu'ils n'ont été ni créés ni formés dans le sein de la terre, mais qu'après avoir appartenu autrefois au regne animal & végétal, ils ont été transportés par quelque cause extérieure dans les endroits où nous les trouvons aujourd'hui; c'est le concours de toutes ces circonstances qui

le prouve suffisamment : d'un autre côté, il n'y a aucune nécessité ni aucune vraisemblance qui nous déterminent à nous déclarer en faveur des jeux de la Nature, ni d'autres opinions semblables.

Tous les fossiles dont je viens de parler, sont souvent très-sensiblement pénétrés ou couverts de Pyrite. J'ignore à la vérité, si jusqu'ici on a trouvé ce minéral dans l'intérieur, ou à la surface de toutes leurs différentes especes ; je ne sçais sur-tout si on en a trouvé sur des ossemens, mais cela ne doit point nous surprendre, vû qu'ils ne se trouvent point si fréquemment dans la terre que les coquilles ; outre cela, il paroît qu'ainsi que le bois ils sont par eux-mêmes beaucoup moins disposés à la minéralisation que les coquilles. Quelles conclusions tirer de ce qui vient d'être dit pour l'origine de la Pyrite & des mines en général, sinon qu'elles n'ont pas toutes été produites dans les premiers jours de la création, & que par conséquent rien ne nous empêche de croire que leur formation se continue encore actuellement ? Ce sentiment sera du moins adopté par les personnes qui, sans s'arrêter aux préjugés reçus, ne reconnoissent dans la Nature d'autre guide que les observations & l'expérience : il sera admis par ceux qui ont assez de sens pour concevoir que ce qui a été formé postérieurement, n'a pu précéder ce qui a été fait avant lui : en effet, la Pyrite n'a pu se former sur ces corps qu'après que les coquilles qui en sont pénétrées, ont été elles-mêmes formées, & même après qu'elles eurent déja séjourné pendant un certain tems dans les endroits où on les rencontre.

J'ajoute enfin à tout ce qui précede, qu'à certains égards la formation des mines me paroît avoir beaucoup d'analogie avec celle des plantes & des animaux : ce n'est pas sans raison que je dis, à certains égards, car les mines n'ont point une semence formelle qui, lorsqu'elle rencontre une matrice appropriée, puisse par elle-même reproduire une mine, & redevenir un corps parfaitement semblable à celui dont la substance, qu'on seroit tenté de regarder comme une semence minérale, fait partie. On observera en second lieu, que par la nature de leur composition les mines n'ont pas de terme fixe pour le tems de leur durée ; elles resteroient dans l'état où elles sont jusqu'à la fin du monde, si elles n'étoient point attaquées & détruites par des causes extérieures & accidentelles : la plûpart même d'entre elles ne souffrent aucune altération, à cause de l'incorruptibilité de leur composition, aussi bien que par la situation où elles se trouvent, qui les garantit contre les attaques des agens destructeurs, tels que sont sur-tout l'air & la chaleur ; au lieu que toutes les plantes & tous les animaux, à quelque âge qu'ils parviennent, ne vont point au-delà d'un certain terme; parce que la liaison entre les parties qui les composent, venant à manquer, leur composition & leur tissu se détruisent nécessairement ; ainsi ma supposition ne peut avoir lieu qu'en tant qu'il se détruit & qu'il se reproduit des corps dans le regne minéral, aussi bien que dans le regne végétal & le regne animal.

CHAPITRE

# CHAPITRE VI.

## *Du Fer contenu dans la Pyrite.*

LORSQUE dans le Chapitre précédent j'ai examiné l'origine de la Pyrite, je ne me suis pas proposé de traiter de l'origine des matériaux dont elle est formée; j'ai eu principalement en vue de rechercher le tems de sa formation, & de traiter par conséquent de sa création & de sa génération. Il paroît donc que je devrois maintenant examiner les principes matériels qui constituent l'essence de ce minéral. Quoique la plûpart des Auteurs suivent cette méthode, je ne la trouve ni avantageuse, ni même pratiquable. Nous ne pouvons pas commencer nos recherches ni nos descriptions, où la Nature commence ses opérations; il sera donc nécessaire de considérer d'abord les matieres les plus prochaines qui entrent dans la composition des Pyrites, & de remonter ensuite par degrés aux premiers principes de ce minéral; encore sera-t-il assez difficile d'en indiquer dont la réalité puisse, je ne dis pas être démontrée à nos sens, ce qui seroit impossible, mais seulement paroître fondée sur des vraisemblances & sur des observations bien constatées.

Je dois donc faire observer avant toutes choses que les deux questions: *De quelles substances un corps naturel est composé; & De quelles substances il tire son origine*, ne sont pas toujours la même chose; car par les substances dont un corps est composé, on entend ses parties élémentaires ou ses premiers principes: il est vrai que ces deux questions n'ont point de différence essentielle dans le sujet dont nous traitons, & par conséquent on doit répondre à l'une comme à l'autre, & dire que la Pyrite est composée d'eau & de terre, c'est-à-dire, d'une matiere solide & d'une matiere fluide, & qu'elle tire son origine de l'eau & de la terre. Mais si l'on ne considere que les substances les plus prochaines & les plus nécessaires à connoître, c'est-à-dire, les parties qui entrent dans la composition de la Pyrite, telles que la terre mercurielle ou l'arsénic, & la terre métallique ou le fer qui, comme on peut le démontrer, composent la substance de ce minéral, il restera toujours à demander si chacune de ces parties existoit auparavant, & si la Pyrite ne s'est formée que par leur réunion, ou plutôt si la combinaison ou mixtion de ces parties, n'a point commencé à se faire lorsque la Pyrite s'est formée? Enfin, si par les substances dont il s'agit, on entend des corps véritablement composés, (*composita*) dont la combinaison fait un corps surcomposé, (*decompositum* vel *superdecompositum*): on n'en conçoit pas moins, & peut-être connoît-on encore plus clairement encore la différence qu'il y a entre les deux questions proposées: par exemple; quoique la mine de plomb cubique soit composée de plomb & de soufre, il ne s'ensuit pas qu'elle ait été formée d'un plomb & d'un soufre qui existoient déja séparément, ou il ne s'ensuit pas

qu'on puisse la faire avec ces matieres, comme on fait du pain avec de la farine & de l'eau. En effet, il est possible que cette mine, & toute autre de même espece, ait été produite des matieres du cahos, c'est-à-dire, de matieres beaucoup moins appropriées à sa formation, que ne le seroient les sucs minéraux propres à former les différentes parties de sa composition, & par conséquent elle ne devroit son origine & son essence qu'à la coction & à la maturation, & si même le sens de ces questions n'étoit point différent à l'égard de ces corps mixtes & des corps composés : je crois pourtant qu'il est nécessaire que la décomposition nous fournisse la réponse à la premiere ; comme une composition exacte doit nous mettre en état de répondre à la derniere.

Il est vrai que le cinnabre est non-seulement composé de soufre & de mercure, comme son analyse le démontre, mais qu'on peut encore très-facilement le reproduire par la combinaison de ces deux substances ; il est encore vrai que dans cet exemple, la composition nous apprend plus que la décomposition ; je dois même ajouter à cela, que j'ai trouvé beaucoup de facilité à reproduire une véritable combinaison d'antimoine avec du régule & du soufre. Mais que l'on essaie de rendre au fer & au soufre le tissu d'une Pyrite, cependant lorsqu'elle est purement martiale, elle se résout en ces deux substances ; que l'on fasse cette analyse par les opérations les plus conformes à la Nature, que l'on prépare le fer avec le plus de soin, que l'on gouverne le feu intérieurement & extérieurement avec la plus grande circonspection, on ne réussira pourtant jamais à reproduire ce minéral une fois décomposé. Il faut que je fasse observer que dans ces sortes d'opérations on ne doit point employer indifféremment les substances, & prendre, par exemple, de l'antimoine crud à la place du soufre ; car il y a une grande différence entre faire une mine au hasard, & faire une mine déterminée, qui soit composée de substances dans lesquelles on ne puisse plus la résoudre.

Il est certain qu'en unissant les métaux avec l'antimoine, on produit comme je ferai voir plus bas, des especes de mines ; mais sont-ce des mines que l'on a eu intention de faire ? Je ne serois pas plus content d'avoir fait une espece de Pyrite, telle que celle qu'on pourroit obtenir en combinant le soufre de la mine de plomb avec du fer, sur-tout si on vouloit aussi qu'il y eût une petite portion de cuivre. Si on compare le cinnabre, l'antimoine & la Pyrite martiale, eu égard aux substances dont ils sont composés, à leurs quantités, leurs natures & leurs proportions ; on trouve que ces trois substances ont assez de ressemblance pour faire croire que l'on peut produire avec toutes les mêmes effets par la composition & par l'analyse ; & même on ne trouvera point aisément d'autres substances minérales qu'on puisse mettre avec plus de raison dans la classe, soit des corps composés, soit des surcomposés, (*compositorum* vel *decompositorum*). Ces trois substances contiennent un vrai soufre ; elles le contiennent même dans une proportion assez égale, puisqu'il fait environ la quatrieme partie de leur volume, quoique pour faire le cinnabre d'un beau rouge, c'est-à-dire, pour le rendre propre aux usages de la Mé-

decine ou de la Peinture, on le prépare de façon que le mercure n'est chargé que d'un sixieme ou d'un septieme de soufre. Ces trois substances contiennent quelque chose de métallique : il y a sur-tout une si grande affinité entre le cinnabre & l'antimoine, qu'il est difficile de trouver deux substances métalliques qui aient plus de ressemblance entre elles, que le mercure du premier & le régule du dernier. Enfin, ces trois substances, outre le soufre & leur partie métallique, ne contiennent rien qu'on puisse raisonnablement regarder dans la Chymie comme une troisieme substance; malgré cela, la combinaison de leurs parties ne réussit point dans l'une comme dans l'autre; dans le cinnabre elle se fait le plus facilement & le plus uniformément; dans l'antimoine, elle se fait en effet très-aisément, mais d'une façon peu uniforme; & dans la Pyrite martiale, elle ne réussit point du tout.

Il est vrai qu'on peut facilement découvrir la cause de la différence qui se trouve à cet égard dans la Pyrite. D'abord sa terre métallique est très-grossiere, très-fixe, la plus brute de toutes & la moins éloignée de la terre commune, lorsqu'elle n'est point encore préparée ni appropriée à la métallisation; on ne peut par conséquent point la mettre tout-à-fait en parallele avec les terres mercurielles & régulines qui sont subtiles, volatiles, & rendues plus exaltées par la coction. On doit remarquer ensuite que le soufre est si subtil, si volatil, & si facile à décomposer, qu'il se dissipe en l'air, ou se détruit tout-à-fait avant que le fer soit devenu rouge, & que par-là il ait été rendu propre à le recevoir; il peut même arriver que le fer en perdant sa forme métallique, se change en rouille, & alors le soufre ne peut plus le pénétrer d'une maniere convenable, ni s'unit avec lui; c'est par ces raisons enfin, que dans la Pyrite martiale pure, le soufre est si foiblement uni au fer, qu'on peut l'en séparer sans avoir besoin, comme pour le cinnabre & l'antimoine, d'un autre agent que de la chaleur extérieure; & même la seule action de l'air le développe, & le fait agir sur les parties ferrugineuses; ce qui est la véritable cause de la décomposition & de la vitriolisation de ce minéral. Au reste, cet exemple, ainsi que plusieurs autres, prouve que la régle de démontrer les décompositions des corps par leurs compositions, ne doit point être regardée comme universelle pour les mines & pour les corps surcomposés, (*decomposita*).

Je dois encore remarquer ici une chose qui pourra d'abord paroître étrangere à mon sujet, mais qui jettera du jour sur ce que je dirai par la suite. Quand j'examine la régle que j'ai établie ci-dessus, sur-tout dans son application aux sels, & à d'autres corps dont la composition n'est point extrêmement compliquée, je trouve qu'on pourroit peut-être établir les principes suivans : quelques corps se décomposent d'une maniere si sensible, que l'on ne peut point douter que les substances qu'on en tire ne constituent leur essence; cependant ces mêmes substances ne se recombinent que très-difficilement, & quelquefois elles ne forment jamais une combinaison semblable à la premiere. Nous en avons un exemple dans la Pyrite; car quoiqu'on puisse combiner un peu de soufre avec

le cuivre, comme cela ſe pratique pour faire l'*æs uſtum*, cette combinaiſon n'a pourtant aucune reſſemblance avec une mine de cuivre, dont le ſoufre & le cuivre ont été tirés. D'autres corps peuvent ſe former plus aiſément par la compoſition, & de façon qu'on ne peut pas douter que les ſubſtances employées n'y ſoient entrées; mais il eſt très-difficile, & même quelquefois impoſſible, de les décompoſer, comme nous en avons un exemple dans le tartre vitriolé; ou même s'il eſt poſſible de décompoſer ces corps, on ne peut pas le faire de façon que chaque partie de la compoſition reparoiſſe ſous la forme qu'elle avoit lorſque nous l'y avons vu entrer. Par exemple, dans l'analyſe du cinnabre, le mercure, ſi trompeur d'ailleurs, ſe retrouve ſans altération; mais le ſoufre diſparoît ſans qu'on ſçache ce qu'il eſt devenu, & quelque précaution qu'on prenne, il n'y a pas moyen de le retrouver *.

Au reſte, il eſt vrai en général que dans les démonſtrations chymiques l'analyſe ne peut point être mieux confirmée que par la récompoſition; par conſéquent on doit tenter tous les moyens qui peuvent la rendre praticable. Lorſque dans les analyſes une ſubſtance que l'on croit faire partie d'un tout, ne peut point être tirée pure, & dégagée de tout autre matiere, on eſt indiſpenſablement obligé de la rendre ſenſible par la récompoſition: alors il eſt preſque impoſſible qu'une analyſe convenable & faite ſans détruire les principes, ne prouve quelque choſe. Cette démonſtration devient encore plus néceſſaire quand la prétendue partie d'un corps n'en peut être ſéparée que par la *tranſomption*, c'eſt-à-dire, en la faiſant paſſer dans un autre corps, &, quand les prétendues analyſes qu'on fait, ne ſont que des mêlanges confus de ſubſtances hétérogènes, des décompoſitions violentes ou des ſéparations lentes, telles que les fermentations, dans leſquelles il ſe fait de nouveaux produits, ou peut-être même des combinaiſons ridicules, telles que ſont la plûpart des opérations de ceux qui cherchent l'or avec plus d'avidité que la vérité; c'eſt alors qu'il eſt plus néceſſaire d'inſiſter ſur la récompoſition: mais il vaudroit encore beaucoup mieux ne faire aucune attention à des expériences qui ſont, ou de pures chimeres des Alchymiſtes ignorans, ou des mêlanges ridicules qui ne peuvent que nuire aux progrès de la Phyſique. J'ajouterai encore une remarque pour faire voir le peu d'exactitude qu'il y a à diſtribuer les corps de la Nature en trois regnes. Les analyſes des minéraux ſe font avec aſſez de ſuccès, & ſouvent même elles ſont aſſez démonſtratives; mais celles des animaux & des végétaux ſont toutes ſi imparfaites & ſi incertaines, que l'on ſeroit tenté de croire qu'il eſt impoſſible de faire l'analyſe des corps de ces prétendus regnes comme celle des minéraux; au contraire, les compoſitions s'y font avec beaucoup plus de facilité que dans les dernieres, à moins qu'il ne fût pas permis de

* Il eſt vrai que dans cette analyſe on ne retrouve jamais le ſoufre ſous ſa forme naturelle, il eſt toujours uni à l'intermede dont on s'eſt ſervi pour le ſéparer; mais il eſt preſque toujours poſſible de l'avoir pur; par exemple, ſi c'eſt de l'alkali, ou quelque terre calcaire, dont on s'eſt ſervi pour intermede, avec leſquelles il a formé du foye de ſoufre, on l'en dégage par le moyen d'un acide: ſi on a employé une ſubſtance métallique, on peut en faire un foye de ſoufre, dont on dégagera le ſoufre de la même maniere.

mettre la génération des animaux, & la culture des plantes au rang des expériences physiques.

Les choses étant ainsi, on conçoit que les deux questions que j'ai proposées, doivent être bien distinguées, lorsqu'il s'agit du minéral dont nous parlons. Nous allons donc examiner de quoi la Pyrite est composée ; & ensuite nous verrons d'où elle tire son origine.

Quant à la premiere question qui regarde les substances dont la Pyrite est composée, je me suis proposé de la traiter dans ce Chapitre & dans les suivans ; & j'examinerai dans un Chapitre particulier la seconde qui regarde ses principes, après que j'aurai fait connoître toutes les parties essentielles & accidentelles de ce minéral.

Pour satisfaire à la premiere question, il faut que j'établisse pour base la division des Pyrites en sulfureuses & en arsénicales. Par Pyrites sulfureuses je n'entends pas seulement, comme font les ouvriers des fabriques de soufre en Misnie, les Pyrites que l'on choisit pour en tirer du soufre, qui ordinairement ne contiennent pas d'autre métal que du fer, & très-peu ou même point du tout de cuivre ; qui ne renferment point d'arsénic, ou du moins qui n'en ont que très-peu, & qui par conséquent ne font point d'orpiment ou d'arsénic jaune, ou qui n'en donnent qu'en petite quantité ; je comprends encore dans le nombre de ces Pyrites les Pyrites cuivreuses, & même celles qui sont de très-riches mines de cuivre.

Sous le nom de Pyrites arsénicales je comprends les Pyrites blanches qui, outre le fer qui s'y trouve lui-même en moindre quantité que dans les Pyrites sulfureuses, ne contiennent ni cuivre, ni aucun autre métal ; qui au lieu du soufre, dont cependant on y découvre quelquefois des traces, contiennent de l'arsénic tout pur, soit sous la forme d'une poudre grise, soit sous celle d'une suie ou d'un enduit, qui étant combinés d'une maniere convenable avec le soufre produisent l'orpiment ; enfin, celles auxquelles dans les environs de Freyberg on donne le nom de *misspikkel*, & que dans la partie supérieure de nos montagnes on nomme *Pyrites arsénicales.* En un mot, les premieres sont plus sulfureuses, & les dernieres sont plus arsénicales, ou même ne contiennent que de l'arsénic.

Dans les Pyrites sulfureuses, le fer fait la principale partie, la plus grande même, par rapport à leur volume ; & en général, elles contiennent toutes ce métal. Il est vrai que le cuivre qui peut être regardé comme la seconde partie de leur composition, ne se trouve pas dans toutes les Pyrites ; mais quelques-unes en contiennent un peu ; d'autres en ont une assez grande quantité. Le soufre qui fait la troisieme partie, se trouve comme le fer dans toutes les especes de Pyrites. L'arsénic peut être regardé comme la quatrieme partie qui les compose ; cependant il y en a un grand nombre qui n'en contiennent point : il s'en trouve pourtant des vestiges dans quelques-unes ; d'autres le contiennent même assez abondamment, & il montre sa présence, soit dans les scories du soufre, soit par l'orpiment : au reste, je dois faire remarquer que l'arsénic ne se trouve jamais en assez grande quantité dans les Pyrites dont le fer & le soufre sont les parties constituantes, pour que, sans joindre du *misspikkel*, ou de la

Pyrite arsénicale au soufre, on puisse en faire de l'orpiment avec profit.

Une terre pierreuse & ferrugineuse fait la principale partie des Pyrites arsénicales, & en même tems la plus considérable de leur volume; l'arsénic en est la seconde & la derniere : il faut observer que le soufre faisant ordinairement le quart du fer dans la premiere espece, l'arsénic fait communément dans le *mispikkel* de Freyberg un tiers, & dans la Pyrite arsénicale de nos montagnes de Saxe souvent la moitié, en comparaison de la partie ferrugineuse & quartzeuse de ce minéral; on sçait même que la matiere noire & arsénicale, dont j'ai déja parlé plus haut, & qui se trouve aussi avec la mine d'argent rouge, se trouve aussi toute pure, & sans accompagner les mines riches; nous en avons un exemple dans les environs de Schwartzenberg, où on l'appelle *giffi-kieff*, Pyrite de poison, ou *cobalt écailleux*. Mais comme cette substance ne contient ni fer ni aucune autre terre, & comme elle se dissipe entiérement au feu, elle n'est que de l'arsénic pur & natif, & il paroît que c'est par abus qu'on la nomme *Pyrite*, puisqu'on est convenu de ne donner ce nom qu'à un minéral composé d'une terre métallique pénétrée par le soufre ou par l'arsénic.

Après avoir fait l'énumération de toutes les parties qui constituent la Pyrite, je vais exposer actuellement sur chacune d'entre elles les particularités relatives au but que je me suis proposé dans cet Ouvrage. Pour commencer par le fer qui fait indubitablement la principale partie de la composition de ce minéral, je ferai remarquer en général qu'il est formé d'une terre métallique, qui tire son origine plus immédiatement que tout autre, de la terre crue & indéterminée. Les observations que je vais rapporter, prouveront clairement cette vérité.

1°. Le fer se rouille beaucoup plus aisément à l'humidité, sur-tout dans la terre; il se change par conséquent beaucoup plus promptement en terre qu'aucun autre métal. En effet, quoiqu'il arrive quelque chose de semblable au plomb par son changement en céruse, & au cuivre par la formation du vert-de-gris, ces changemens ne se font pas si promptement & ne vont pas si loin que dans le fer. Becher prétend même prouver par une expérience particuliere, que la terre métallique, sur-tout celle qui est encore contenue dans la mine de fer, est tellement disposée à rentrer dans son premier état, qu'elle se change en un limon, dans lequel la métalléité est entiérement anéantie. Voyez *Physica Subterranea*.

2°. Le fer se change en rouille & en terre encore plus promptement que le cuivre, le plomb, l'étain & le mercure, qui dans différens degrés résistent tous plus long-tems à la *terrification*; & la terre ferrugineuse, surtout celle qui a été produite par une rouille formée par l'air & par l'eau, & à laquelle l'on donne les différens noms d'*incrustations*, d'*ochre*, de *terre jaune*, &c. suivant les différens cas, ressemble tellement par sa subtilité & son onctuosité, à une glaise commune d'un jaune tirant sur le brun, que souvent il est presque impossible de les distinguer.

3°. Il est vrai que parmi les mines métalliques, c'est le fer qui, avec le cinnabre & l'antimoine, contient le plus de soufre; mais il est beaucoup moins fortement lié avec lui qu'avec ces dernieres substances, puisqu'il

s'en dégage de lui-même ; & quoique l'on se serve du fer comme d'un intermede pour tirer le mercure, & pour obtenir le régule d'antimoine, afin d'en séparer le soufre, il ne s'en charge que très-peu. Le cuivre est uni plus fortement avec le soufre, & il est plus aisé de les mettre en fusion tous les deux ensemble que de les séparer ; le plomb dans la galène ne se détache pas plus facilement de son soufre, il entre plutôt en fusion & se vitrifie ; cependant, pour parvenir à les séparer, & en même tems pour obtenir une portion d'argent assez considérable, on peut employer le fer dans la fonte de cette mine comme dans celle de l'antimoine ; le régule d'antimoine & le mercure aiment mieux s'échapper & se dissiper en l'air avec le soufre, que de le quitter. En un mot, la terre du fer est trop grossiere, & celle du soufre est trop subtile, pour pouvoir former ensemble une union ou une combinaison solide & durable ; cependant elles agissent avec beaucoup de force l'une sur l'autre.

4°. La cémentation fait entrer beaucoup moins de soufre dans le fer que dans le cuivre ; en mettant sur du fer & sur du cuivre, que l'on a fait rougir au feu, des portions égales de soufre, & en les tenant tous les deux dans le même degré de chaleur, on trouve que le fer ne s'est chargé au plus que d'environ un huitieme de soufre, & que le cuivre en a pris près d'un tiers, & s'y est uni assez fortement.

5°. Le fer ne s'amalgame point avec le mercure comme les autres métaux ; ce qui vient sans doute de sa *terrestréité*, c'est-à-dire, d'un état métallique grossier, qui n'est pas encore suffisamment élaboré ou exalté : au reste, comme je le remarquerai plus loin, c'est le cuivre qui après le fer résiste le plus à l'union avec le mercure.

6°. Enfin, la fameuse expérience de Becher doit convaincre qu'on peut produire du fer avec toutes les terres brutes, sur-tout les terres glaises, ou les terres argilleuses & onctueuses ; de plus, la Nature & l'Art peuvent même le produire avec des terres fort éloignées de la nature des minéraux, je veux dire, avec des terres végétales & animales. A l'égard des premieres, M. Lémery a tiré, à l'aide de l'aiman, du fer, du bois réduit en cendres. Voyez l'*Histoire de l'Académie des Sciences de Paris, année* 1706. M. Seip dans sa *Description des Eaux minérales de Pyrmont*, décrit un morceau de bois changé en fer qui fut trouvé dans un puits : j'en possede dans ma Collection un semblable qui a été trouvé en Bohême. M. Liebknecht en donne aussi des exemples dans sa Dissertation qui a pour titre : *De Ligni in mineram Ferri factâ metamorphosi*. Nous avons ici dans la Collection de Londres, des exemples d'ossemens humains changés en fer. Voyez les *Acta Eruditorum*, *ann.* 1682. Je ne crois pas que l'on ait jamais trouvé des exemples de cette espece pour d'autres métaux ; ni même que l'expérience de Becher puisse avoir lieu sur eux. Mars paroît avoir sur les autres métaux un droit d'aînesse que l'on attribuoit autrefois à Saturne. Cependant il ne faut point prendre ce que je viens de dire ici dans le sens des Alchymistes ; ni s'imaginer que le fer est le pere des autres métaux, & que ceux-ci, comme ses enfans, lui doivent leur existence.

On a raison de se plaindre de ce que Becher & Paracelse n'ont point

décrit avec toute la clarté convenable leur expérience sur la transmutation du fer en plomb : il y a apparence qu'il y a de l'erreur dans les relations de ceux qui prétendent que les Chinois & les Japonois ont le secret de rendre le fer & l'or aussi flexibles que du plomb, & aussi aisés à fondre que de la cire ; & il peut se faire que Paracelse dans son opération sur le fer, n'ait pas pensé que le régule de plomb qu'il avoit obtenu, venoit de la litarge dont il s'étoit peut-être servi pour fondant. Voyez Stahl, *Specimen Becherianum*. Enfin, si le fait rapporté par Becher d'après la Chronique Helvétique d'Eterlin, quoique dépourvu de toute vraisemblance, étoit vrai, & s'il étoit en effet tombé du ciel parmi une grêle épouvantable un morceau de fer du poids de 48000 livres, on pourroit dire qu'il n'y a aucune substance, aucun élément, ni même aucune partie de l'univers qui ne fût propre à produire du fer. Voyez Becher, *Physica Subterranea*.

Puisqu'une terre grossiere, limoneuse & argilleuse peut si aisément devenir métallique & sur-tout ferrugineuse, il est naturel de chercher de la mine de fer dans des couches d'argille, d'ardoise, de limon, &c ; mais puisque la Pyrite se rencontre si souvent dans les mêmes couches, & puisqu'aucun minéral du monde ne se trouve aussi communément & aussi abondamment qu'elle, dans toutes sortes de pierres & de terres, il est surprenant que personne ne se soit encore avisé de demander si la matiere qui dans les Pyrites, ainsi que dans beaucoup d'autres mines, n'est ni cuivre, ni aucun autre métal imparfait, ni une terre non métallique, ne seroit point de la nature & de l'essence du fer : je ne parle point ici de la vraie Pyrite martiale, elle est déja presque entiérement du fer.

Les Anciens ont, selon toutes les apparences, fait très-peu d'attention à cette circonstance : ils n'ont cherché que le cuivre dans la Pyrite. C'est pour cela que l'on trouve toujours chez eux cette façon de parler : *Pyrites ex quo conflatur æs*. Au reste, ils n'avoient pas besoin de traiter la Pyrite pour en tirer du fer ; ils trouvoient par-tout la mine de ce métal d'où on le tire plus aisément, & d'une meilleure qualité ; ils se contentoient de faire une bonne matte, & ils s'embarrassoient fort peu si la vitrification qui se fait dans la premiere fonte, étoit causée par le fer, par le soufre, ou par quelque autre substance ; mais l'envie de posséder de l'or & de l'argent ayant augmenté parmi les hommes avec le luxe & l'ambition, on a cherché ces deux métaux dans la Pyrite & par-tout. On commença à regarder avec d'autres yeux, quoique sans raison, les Pyrites dont on ne pouvoit pas tirer le cuivre avec profit, ou qui n'en contenoient point du tout, & l'on s'apperçut que quelquefois elles contenoient de l'or & de l'argent ; on a même donné dans un sentiment tout opposé à celui des Anciens ; &, non-seulement on a imaginé une espece particuliere de Pyrite *aurifere*, mais encore, on a voulu trouver tous les autres métaux dans ce même minéral.

Caneparius dans son Traité *De Atramentis*, *cap.* 11, *pag.* 9, dit : *Aurum, argentum, æs & quodcumque aliud metallum, à Pyrite eruitur* : on tire de la Pyrite de l'or, de l'argent, du cuivre, & tous les autres métaux. Comme ces recherches n'ont pas été faites dans le dessein d'étendre les bornes

bornes de nos connoiſſances phyſiques, mais ſeulement dans la vûe de contenter l'avidité & les paſſions des hommes, qui ſe couvrent du nom de beſoin de l'Etat : on s'eſt aveuglé pendant très-long-tems ſur le compte de la Pyrite, auſſi bien que ſur toute la Minéralogie, & par-là on n'a pu s'en faire qu'une idée très-imparfaite. Agricola lui-même qui a mieux connu les mines qu'un grand nombre d'autres Minéralogiſtes, n'a point connu quelle étoit la partie principale des Pyrites, c'eſt-à-dire, le fer que l'on trouve dans toutes. L'Hiſtoire Littéraire de la Phyſique ne nous apprend pas qu'avant Martin Liſter, célebre Anglois, & Membre de la Société Royale de Londres, quelqu'un ait reconnu que le fer eſt la principale partie qui conſtitue la Pyrite, & qu'il fait la baſe de ce minéral. Cet Auteur eſt le premier qui ait dit en termes formels : *Pyrites purus putus ferri metallum eſt* : la Pyrite n'eſt autre choſe que du fer. Cependant, quand il dit dans un autre endroit : *Unus Angliæ Pyrites purum putum metallum eſt* ; une certaine Pyrite d'Angleterre eſt un métal tout pur ; je ne ſçais pas s'il a été ſûr de ſon fait, & s'il a donné à ſon principe toute la généralité dont il étoit ſuſceptible : Voyez Liſter, *De Fontibus medicatis Angliæ, pag.* 19 & 43. Parmi les Allemands, outre le célebre M. Hofmann de Halle, on doit attribuer à M. Berger, Médecin du Roi de Pologne, Electeur de Saxe, l'honneur d'avoir trouvé cette vérité. Il l'a prouvée avec beaucoup de ſolidité dans ſon excellent Traité ſur les Eaux thermales de Carlſbad. Voyez *Bergeri*, *Commentatio de Thermis Carolinis.*

Il eſt vrai qu'avant ces Auteurs on avoit quelquefois fait mention de Pyrites ferrugineuſes ; mais on en parloit comme d'une choſe très-rare, & comme d'une curioſité qui ne ſe trouvoit qu'à Almerode en Heſſe, en Angleterre, ou dans quelques autres endroits ; moi-même après avoir déja long-tems examiné la Pyrite, je ne pouvois point encore m'imaginer que le fer ſe trouvât dans toutes les eſpeces de ce minéral. Il étoit naturel que cette idée ne ſe préſentât à moi que fort tard ; car les ouvriers qui s'occupent journellement du travail des mines & de la métallurgie, ne cherchent qu'un manuel qui ſoit profitable, & s'inquietent très-peu de la théorie des ſubſtances ſur leſquelles ils operent ; d'ailleurs ils n'ont ni le tems, ni les lumieres néceſſaires pour y penſer ; par conſéquent ils ne pouvoient rien m'apprendre à cet égard ; d'un autre côté, je trouvois encore moins de lumieres dans les Phyſiciens de l'Ecole d'Ariſtote, qui ne font qu'embrouiller ceux qui veulent s'appliquer à l'étude de la Nature. Enfin, après avoir examiné toutes les eſpeces de Pyrites que j'ai pu raſſembler de toutes parts avec beaucoup de peines & de dépenſes, je me ſuis convaincu pleinement de ce que Liſter & Berger avoient dit dans leurs Ouvrages.

Autrefois, lorſque je demandois ce que les Pyrites donnoient dans les eſſais, on me répondoit que c'étoit une eſpece de *ſpeiſſ* ; & quand je continuois de demander ce que c'étoit que ce *ſpeiſſ* (c'eſt ainſi que l'on nomme le régule que donnent dans les eſſais les Pyrites qui ne contiennent pas une portion de cuivre très-ſenſible, ou qui n'en contiennent point du tout), on ne pouvoit s'expliquer plus clairement ; & l'on me répon-

doit que c'étoit un métal d'une nature particuliere ; ce qui revient à ce que dit Agricola : *Quòd sit metallum sibi proprium.* Lorsque je voulois m'instruire des principes de la premiere fonte des mines, & sçavoir pourquoi la Pyrite est si nécessaire dans cette opération ; on me disoit que le soufre contenu dans les Pyrites rendoit la fonte plus abondante ; & jamais on ne parloit du fer qui s'y trouve bien plus abondamment que le soufre, qui en est même la base, & qui facilite principalement la fusion. Je n'avois pas lieu d'être fort content de ces réponses.

Je ne parle point ici des chimeres que l'on s'est forgées sur le soufre des charbons, sur le mercure des métaux, sur le prétendu sel acide des uns, & sur le sel alkali des autres, ni sur les trois principes : encore, si on eût voulu s'en tenir aux véritables propriétés du soufre & de la substance grasse inflammable des charbons, on seroit peut-être parvenu plutôt à avoir une théorie exacte de la fusion ; mais que pouvons-nous espérer à cet égard de tous les raisonnemens vagues sur le *soufre chaud* & le *soufre froid*, sur le *soufre volatile & fixe, mûr & crud*, & sur je ne sçais quel autre *soufre* chimérique que l'on prétend coopérer dans les fontes des mines. Peu s'en est fallu que ces fausses idées introduites d'abord par des Charlatans, qui peut-être ne connoissent pas même les propriétés du soufre ordinaire, & adoptées ensuite par des ouvriers trop crédules, ne m'aient fait regarder le fer comme peu essentiel dans la Pyrite, & ne m'aient fait douter de la vérité des principes établis par les Sçavans que j'ai cités plus haut.

Je devois être confirmé dans ces dispositions, par l'usage où l'on est dans nos cantons de ne point donner simplement le nom de *Pyrites* à celles qui contiennent seulement quelques livres de cuivre par quintal ; mais de les appeller *Pyrites cuivreuses* ; & de substituer au terme de Pyrites, celui de mines de cuivre, dans celles qui renferment dix, vingt, trente, ou un plus grand nombre de livres de ce métal, qui d'ailleurs se trouve en différentes proportions dans la plûpart de nos Pyrites, parmi lesquelles il y en a fort peu qui soient entiérement ferrugineuses & sans aucune trace de cuivre. Mais je me suis apperçu bientôt que les principes de Lister & de Berger sont aussi sûrs qu'aucuns de ceux de la Minéralogie ; & comme pendant tout le tems que j'ai employé à l'examen de la Pyrite, je n'ai pas laissé échapper les occasions d'en dire mon sentiment, on ne doit plus être surpris que j'établisse à présent comme une regle, que toutes les véritables Pyrites, les blanches, les jaunâtres & les jaunes, contiennent du fer ; & que ce métal constitue toute la substance métallique dans les unes, que dans d'autres, sa quantité est égale à celle des autres métaux s'il ne la surpasse pas, & qu'il conserve du moins toujours sa place comme partie constituante dans les Pyrites mêmes, où sa quantité est surpassée par celle du cuivre.

Par la façon dont je m'explique, on voit que je donne à cette regle encore plus d'étendue que n'ont voulu, suivant les apparences, lui donner les Auteurs que je viens de citer. Le fer dans toutes les Pyrites fait la base de ce minéral ; il ne l'est pas seulement dans la Pyrite jaunâtre,

c'eſt-à-dire, dans celle dont j'ai parlé juſqu'ici, & qui s'appelle ſans autre épithete *Pyrite* par excellence ; mais encore il l'eſt dans toutes les Pyrites jaunes, dans toutes les Pyrites cuivreuſes, & même dans ce qu'on appelle dans nos pays *mine jaune de cuivre* ; dans toutes les Pyrites blanches ; enfin, dans toutes les Pyrites arſénicales, & dans ce qu'on appelle *miſpikkel*. Je ne crois point que l'on ait jamais autant généraliſé ce principe. Il eſt vrai qu'il n'a pas été difficile de découvrir cette vérité ; il n'a fallu pour cela que faire agir l'aiman : mais puiſque la choſe étoit ſi ſimple, n'eſt-il pas étonnant qu'on l'ait ignorée ſi long-tems ? Cet exemple ne prouve-t-il pas non-ſeulement notre inadvertance, qui ſouvent nous empêche de faire attention aux choſes les plus communes, mais encore le préjudice que portent dans la Phyſique les ſpéculations qu'on fait marcher avant la connoiſſance des choſes, & qui nous embarquent dans des ſubtilités avant même que d'avoir accoutumé nos ſens à obſerver la Nature.

Ce n'eſt pas ſeulement la Pyrite d'Almerode en Heſſe que l'on a coutume d'appeller *Terra Martis Haſſiaca*, & à laquelle d'autres donnent, je ne ſçais par quelle raiſon, le nom de *Terra Solaris* ; ce n'eſt pas ſeulement la Pyrite ſphérique qu'on trouve aux environs d'Egra en Bohême ; ce n'eſt pas ſeulement celle qu'à Tœplitz on trouve dans la montagne appellée Shlosſberg ; ce n'eſt pas ſeulement, comme je l'ai appris par une infinité d'expériences & de réflexions, la plûpart des Pyrites ſphériques que l'action de l'air décompoſe aiſément ; mais encore ce ſont les coquilles pénétrées ou enduites de Pyrite, qui, eu égard à leur partie métallique, ſont du fer tout pur & ne contiennent pas le moindre veſtige de cuivre ; le ſoufre qu'elles contiennent ſe diſtingue encore par ſa fineſſe & ſa pureté, de celui qu'on peut tirer de toute autre eſpece de Pyrite. En un mot, non-ſeulement les Pyrites qui ſe trouvent aux environs des eaux thermales & des ſources d'eaux minérales, (qui ont été connues à l'occaſion de l'examen que l'on a fait de ces eaux, & que, ſelon toutes les apparences, on ne connoîtroit point ſans cela), mais encore toutes les Pyrites de la Miſnie, de la Bohême, de la Hongrie, de la Norwege, de la Suede, de l'Angleterre, qui me ſont tombées entre les mains ; & en général, toutes celles que l'on trouve par filons & par couches, ou que l'on rencontre ſeulement dans de l'argille, dans du limon, dans du ſable, dans de l'ardoiſe, dans les pierres calcaires, ou dans d'autres carrieres, ne ſont, pour ainſi dire, quant à leur partie métallique, que du fer : cependant elles contiennent ſouvent quelques veſtiges de cuivre. Qu'en Miſnie on deſcende dans telle mine qu'on voudra, ſoit de métaux communs ou précieux ; qu'elle ait telle direction ou telle diſpoſition qu'on voudra, on trouvera toujours que la plus grande & la principale partie de la ſubſtance des Pyrites qui accompagnent les différentes eſpeces de mines, eſt du fer ; & le cuivre qui s'y trouve mêlé, ne s'apperçoit ſouvent qu'à peine, bien loin de pouvoir être ſéparé du reſte. Toutes nos mines de cuivre contiennent du fer : la quantité de ce dernier métal

l'emporte même souvent sur celle du premier ; par conséquent on ne peut point, dans la Minéralogie, ôter ces mines du nombre de celles du fer, quoiqu'il y ait plus de profit à en tirer du cuivre que du fer, ce qui ne pourroit même pas se faire avec aucune sorte d'avantage ; & quoiqu'en envisageant les choses uniquement du côté de l'utilité que l'on retire de cette espece de Pyrites, on doive leur accorder le nom de mines de cuivre, je ne crois pas que personne soit en état de contredire ce que j'avance sur la présence du fer dans la Pyrite. Cette assertion est fondée sur un examen suivi que j'ai fait pendant un grand nombre d'années de toutes les différentes especes de Pyrites.

Les principes que j'ai posés sont d'autant moins douteux, qu'ils sont fondés sur plusieurs preuves dont une seule suffiroit pour les démontrer. On ne peut point rejetter le témoignage de l'aiman, à moins qu'on ne découvrît ou qu'on ne composât une substance avec laquelle il eut autant de sympathie qu'avec le fer ; il est vrai qu'on peut en empêcher l'action ; car en calcinant trop fortement la Pyrite, sur-tout à feu nud, ce qui la change en une terre ou en un ochre d'un brun tirant sur le rouge, l'aiman ne l'attire pas plus que de la paille ou du papier ; cependant on peut remettre cette terre en état d'être attirée de nouveau, en lui rendant par une fusion convenable l'onctuosité métallique qui lui manque : il n'y a pas de Pyrite, après que le soufre en a été dégagé dans un vaisseau fermé, qui ne soit attirable par l'aiman. En général, il attire toutes les mines auxquelles on donne à cause de leurs différens usages les noms de Pyrites *sulfureuses*, *vitrioliques*, *martiales*, *cuivreuses*, aussi bien que les Pyrites propres à faire de la matte ; & il les attire avec autant de force, que si elles étoient ou du fer fondu, ou une riche mine de fer. L'aiman agit encore sur celles qui contiennent du cuivre ; & quelques livres de ce métal, dans un quintal de mine, ne mettent point un grand obstacle à son action. A l'égard des Pyrites qui sont cuivreuses au point de pouvoir en tirer dix, vingt, trente & un plus grand nombre de livres de cuivre ; il est vrai que l'aiman a moins de prise sur elles ; cependant il fait toujours voir qu'elles contiennent plus ou moins du fer avec lequel il a tant de sympathie : enfin, il agit plus foiblement encore, ou même il n'agit point du tout sur celles où le cuivre est trop abondant ; mais il attire sensiblement quelques portions du *mispikkel* de Freyberg, & des Pyrites arsénicales de nos montagnes de Saxe ; & je serois tenté d'en recommander l'usage dans les premieres fontes pour dégrossir, à cause de la petite quantité de fer qu'elles contiennent, si ce métal n'y étoit point lié par une terre trop réfractaire & trop infusible, & si l'arsénic qui n'est pas à mépriser dans d'autres occasions, ne formoit pas dans ce cas un trop grand obstacle. L'aiman trouve même dans la blende quelque chose qui paroit sympathiser avec lui. C'est ce qu'on n'auroit point eu lieu d'attendre de cet avorton minéral si nuisible dans le traitement des mines, & que personne ne se donne la peine d'examiner. En effet, personne n'a daigné faire des recherches sur la blende ; quoique l'on voye, que comme la Pyrite, elle accompagne continuellement les mines qu'elle

annonce ; & qu'outre cela, sa propre pesanteur fait présumer qu'il entre une terre métallique dans sa composition [1]. Ces propriétés de la blende ne devroient-elles pas nous engager à faire un peu plus d'attention qu'on ne fait ordinairement aux minéraux qui ont avec elle tant d'affinité ; tels que sont *le Wolfram*, *l'Eisenmann*, & *l'Eisenram* [2] ?

Il se présente ici naturellement une question ; sçavoir : quels sont les métaux que l'aiman peut souffrir avec le fer, & en quelle quantité il les peut souffrir [3] ? Ayant examiné avec l'aiman plusieurs Pyrites cuivreuses, après en avoir dégagé le soufre, sur-tout celles qui se trouvent aux environs de Freyberg en Misnie, celles de Goslar, de Fahlun & de Nericia en Suéde, &c. j'ai vu très-clairement que l'aiman les attire, ainsi que beaucoup d'autres ; cependant il ne les attire pas si promptement, ni à la même distance que les Pyrites, qui, sont ou purement ferrugineuses, ou qui ne contiennent que très-peu de cuivre ; mais je n'ai jamais pu découvrir par cette méthode combien chacune de ces Pyrites contenoit de fer, ou dans quelle proportion il y étoit avec le cuivre ; par conséquent je n'ai pu sçavoir combien de cuivre l'aiman peut souffrir dans le fer. J'ai bien remarqué qu'il agit avec plus de force sur les unes que sur les autres ; c'est ainsi qu'il attire celles d'Ilmenau & de Suéde plus fortement que les autres ; mais il faut observer, en premier lieu, qu'il n'est point aisé de déterminer les dégrés de l'attraction de l'aiman d'une maniere qui soit intelligible pour tout le monde ; en second lieu, je ne suis pas bien sûr que les Pyrites que j'ai examinées, & que j'ai voulu comparer les unes avec les autres ayent passé toutes par le même dégré de feu : en effet, l'aiman agit avec plus ou moins de force sur les mines de cuivre, selon qu'elles ont plus ou moins éprouvé l'action du feu. En ne faisant qu'une expérience ou deux à la fois, il est impossible d'observer pour les suivantes, précisément le même tems & le même dégré du feu ; & en faisant même plu-

(1) Depuis la publication de la Pyritologie, M. Marggraf sçavant Chymiste de l'Académie de Berlin, a examiné la substance que les Allemands nomment *Blende* ; *voyez les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Berlin, année* 1748. D'après les observations les plus récentes, la Blende est une vraie mine de zinc : on peut s'en servir comme de la calamine pour jaunir le cuivre ; elle ressemble souvent à la mine de plomb cubique ; outre le zinc, elle contient du fer, du soufre & de l'arsénic ; il s'en est même trouvé qui contenoit de l'argent, mais il est fort difficile de l'en tirer à cause des parties arsénicales & volatiles avec lesquelles il est combiné. Le nom de *Blende* indique dans le langage des Mineurs, une substance qui aveugle ou qui trompe ; parce que quelquefois au premier coup d'œil on la prendroit pour de la mine de plomb, à qui elle ressemble par son tissu feuilleté ou composé de lames, qui sont tantôt plus, tantôt moins grandes. Ce minéral se trouve dans presque toutes les mines : on en distingue plusieurs espéces ; il y en a qu'on appelle *Horn-blende*, ou blende semblable à de la corne ; *Pech-blende*, ou blende d'un noir luisant comme la poix ; il y en a aussi qui est brune & rougeâtre ; M. de Justi dit même qu'il s'en trouve qui est en crystaux d'un rouge transparent comme la mine d'argent rouge, mais elle est très-rare. Il y a aussi de la blende grise & jaunâtre. Les rouges abondent en soufre, & les grises en arsénic. Il y a une espéce de blende grise en cubes octogones, dans laquelle on ne trouve point de zinc ; elle n'est composée que de fer & d'arsénic. Voyez la *Minéralogie de M. de Justi*, §. 170, 171 & 183.

(2) C'est le nom que l'on donne dans les mines d'Allemagne à des minéraux crystallisés, composés de fer & d'arsénic qui sont très-difficiles à fondre, & qui nuisent beaucoup aux mines avec lesquelles ils sont mêlés.

(3) M. Gellert a fait voir jusqu'à quel point le fer pouvoit être allié avec d'autres substances métalliques, sans cesser d'être attirable par l'aiman. On trouvera une table que cet Auteur a faite à ce sujet à la fin du premier volume de sa *Chymie Métallurgique, page* 280. *de la traduction Françoise.*

ſieurs eſſais à la fois, comme le fourneau de réverbere dont je me ſers eſt adapté pour le dégagement du ſoufre, il eſt moins en état de communiquer à tous les échantillons le même dégré de chaleur; outre cela n'ayant pu obtenir qu'une très-petite quantité de Pyrites de certains endroits, je n'en ai pu employer quelquefois à mes eſſais qu'une once ou deux, tandis que je mettois dans le fourneau au moins la valeur d'un quarteron de la plûpart des autres Pyrites que je voulois examiner; on conçoit aiſément que le feu doit diſpoſer à l'attraction une petite maſſe, bien plutôt qu'une grande; enfin, il faut ajouter à tout cela qu'il eſt à préſumer, qu'outre les deux terres principales & métalliques, les mines de cuivre Pyriteuſes contiennent encore une terre groſſiére & non métallique dont la quantité varie, & que cependant on ne peut ni peſer ni évaluer. Cette derniere raiſon me paroît ſi importante que, quand même les circonſtances que je viens de rapporter ne feroient point de difficulté, elle ſuffiroit toute ſeule pour empêcher de découvrir par l'aiman les proportions du fer & du cuivre dans les Pyrites. En ſuppoſant que la ſubſtance groſſiere & terreuſe dont je parle, n'eſt point de la roche appellée *Kneiſſ*, ou du quartz, ou du ſpath, ou une autre roche ou gangue qui ſouvent accompagnent les mines ou qui du moins les traverſent, & qui quelquefois ne font pas la moindre partie de leur volume; mais que c'eſt une matiere intimement combinée dans la mixtion des Pyrites; on trouvera des exemples dans la Pyrite arſénicale appellée *miſpikkel*, ſur-tout, & dans la blende, qui peuvent donner de la probabilité à cette ſuppoſition.

Je ne parlerai point ici de la blende qui reſſemble moins à une mine qu'à une pierre groſſiere, & dont juſqu'ici on n'a pas plus tiré de métal que du ſpath blanc, quoique ſa peſanteur pût fournir matiere aux réflexions; mais on ne pourra pas refuſer une place dans la claſſe des mines véritablement métalliques à la Pyrite blanche ou au *miſpikkel* dont la terre fixe eſt ſi intimement combinée avec l'arſénic, qu'on pourroit la regarder, ſinon comme tout-à-fait métallique, du moins comme plus métallique qu'elle ne l'eſt en effet. Cependant il n'en eſt point ainſi; ce qui reſte de cette Pyrite après que l'arſénic en a été dégagé par la ſublimation, fait ordinairement près des deux tiers de ſon volume, & l'arſénic n'en fait qu'un tiers; on n'en peut tirer qu'environ un dixieme de fer, & le reſte ne donne ni cuivre ni aucun autre métal; il n'eſt pas même poſſible d'en ſéparer le fer qui s'y trouve encore, vû que cette matiere ſe change en un verre noir, c'eſt-à-dire, prend une forme ſous laquelle on ne peut pas préſumer qu'il y ait une terre purement métallique; & cela même indique une ſubſtance non métallique, groſſiere, terreuſe, pierreuſe & ſablonneuſe. Je ne parle point de la ſuye qui ſe ſublime & ſe dégage de la Pyrite blanche en même tems que l'arſénic qui lui donne une couleur noire & qui n'eſt qu'une terre inflammable. Mais qu'eſt-il beſoin de rapporter ici des exemples dans leſquels la plus grande partie du réſidu terreux des mines conſiſte évidemment en une matiere crue & groſſiere; puiſque cette matiere ſe trouve inconteſtablement dans la Pyrite martiale,

où cependant, comme je le prouverai plus loin, la terre métallique domine ? C'eſt là-deſſus que l'on trouvera de quoi exercer ſa patience & ſon génie. Quand, par exemple, un quintal de mine de cuivre Pyriteuſe contient un ſixiéme ou ſeulement un ſeptieme de cuivre, & que malgré cela, l'aiman n'agit que très-foiblement, il eſt impoſſible de croire que le réſidu de cette mine ne ſoit uniquement que du fer ; mais quand même la maniere dont l'aiman agit alors ne pourroit pas me ſervir de preuve, puiſqu'en effet il ſeroit difficile de démontrer exactement la proportion qu'il y a entre ſon action & les ſubſtances contenues dans une mine ſemblable, on ne peut pourtant pas nier que les autres Pyrites tant ſulfureuſes qu'arſénicales, ne contiennent toutes la terre ou la pierre brutte, groſſiére & non métallique dont je parle ; & quelle raiſon auroit-on pour dire que les Pyrites cuivreuſes n'en contiennent point, puiſque, eu égard à leurs principales parties conſtituantes, elles ne different aucunement des autres ? On voit donc, qu'indépendamment du cuivre, il y a dans les Pyrites une autre ſubſtance qui empêche l'action de l'aiman.

Comme les expériences que l'on peut faire ſur les Pyrites mêmes ne peuvent décider la queſtion ſur la quantité de cuivre que l'aiman peut ſouffrir dans le fer, ni nous apprendre ſi l'aiman peut indiquer avec certitude la proportion du fer & du cuivre, j'ai imaginé une autre méthode pour découvrir ce que je cherchois ; j'ai allié ces deux métaux par la fuſion en différentes proportions ; & enfin j'ai approché davantage de mon but, quoique je n'aye pas encore pu donner une exactitude arithmétique à mes obſervations. J'ai donc mis à différentes repriſes & en différentes proportions de la limaille de fer, & de la limaille de cuivre, dans des creuſets dont on ſe ſert pour les eſſais de ce dernier métal ; & j'ai trouvé que le fondant compoſé de deux parties égales de flux noir & de verre, d'une partie de borax, & d'une partie de ſel de tartre, ont produit ſur ce mêlange un ſi bon effet, qu'il ne manquoit rien à la ſcorification, & à la fuſion parfaite des régules ou culots. Je ne dirai point ici avec combien de force l'aiman a agi ſur les culots dans leſquels j'avois fait entrer une partie de fer, contre un huitieme, un quart & même une moitié de cuivre ; je ne dirai point non plus qu'y ayant toujours beaucoup de déchet lorſqu'on fait fondre le mêlange de ces métaux, & que comme quelquefois la moitié ou les deux tiers de ce mêlange ſe réduiſent en ſcories, ce déchet doit être principalement attribué au fer ; car j'ai remarqué qu'en employant des petites lames dans mes opérations, & faiſant l'expérience ſur elles ſeules, elles n'ont été que fortement rongées par le fondant, & ne ſont point entrées en fuſion, tandis que le cuivre ſe fondoit avec beaucoup plus de facilité ; on ſçait qu'une portion des métaux mis en fuſion ſe change auſſi, quoique très-lentement, en ſcories ; je me contenterai donc de rapporter ici, & de recommander aux réflexions du Lecteur la ſeule expérience qui ſuit : j'ai fait fondre enſemble à l'aide du fondant dont je viens de parler, un demi-quintal poids d'eſſai de fer, & un quintal & demi de cuivre ; j'ai obtenu un régule très-ſcorifié, qui peſoit un quintal & demi & quatre livres : ſa couleur tiroit aſſez ſur le rouge ; & après

avoir été cassé en petits morceaux de la grosseur environ d'une lentille, un aiman de moyenne grandeur, l'attiroit assez fortement. On voit que dans cette opération les deux métaux ensemble n'ont point eu tout-à-fait un demi-quintal de déchet ; & que même sans compter les quatre livres, le déchet ne va pas au-delà d'un demi-quintal ; or, quoique ce déchet doive nécessairement être causé en partie par le fer, quelque peu même qu'on veuille présumer qu'il y concoure, je veux supposer qu'il ne faille l'attribuer qu'au cuivre seul ; l'on trouvera toujours dans ce régule une partie de fer contre deux de cuivre ; ce qui m'a fait voir avec étonnement que l'aiman souffre le double de ce métal dans le fer, sans cesser de l'attirer ; & je ne doute presque point qu'il ne puisse y en souffrir encore davantage : cependant je ne puis dire précisément jusqu'à quel point cela peut aller ; car en faisant mes expériences, plusieurs causes ont concouru à en faire manquer une partie.

Pendant que j'étois occupé à les faire, je m'avisai d'examiner en même-tems les autres métaux ; & je voulus voir en quelle quantité l'aiman peut les souffrir dans le fer : comme ces expériences ont fait une suite d'opérations, j'ai cru devoir en rapporter ici les résultats.

1°, Il est impossible de mettre le fer en fusion à l'aide du fondant que j'ai décrit plus haut, quand même on le placeroit dans le meilleur fourneau à vent ; on ne peut le faire entrer en fusion qu'à l'aide d'une calcination & d'une réduction, dans laquelle cependant il y a du déchet que l'on ne doit point comparer avec celui que le cuivre éprouve dans la fusion.

2°, Le fer forme une scorie noire ; & sa noirceur ne change pas sensiblement, lorsqu'il est mêlé avec un autre métal, quand même ce métal y seroit en plus grande quantité que lui.

3°, En mettant du plomb & du fer en fusion ; ce dernier surnage toujours, & ne s'unit point au premier, à moins qu'on ne lui ait fait perdre auparavant son état métallique, & qu'il n'eut été changé en terre, préparation dont il n'a pas besoin pour s'unir très-intimement à tous les autres métaux & demi-métaux.

4°, Le fer se fondant plus difficilement que le cuivre, il se brule ou se calcine plus promptement que ce dernier.

5°, Le fer peut contenir autant d'or que de cuivre, & être également attiré par l'aiman.

6°, L'aiman souffre encore la même quantité d'argent dans le fer.

7°, Le fer s'unit à l'étain, & fait avec lui un régule en petits globules que l'aiman attire très-fortement.

8°, Le fer produit avec le zinc un régule qui ressemble à de l'argent ; il est ductile & malléable, quoique très-dur, & l'aiman l'attire avec assez de force.

9°, Le fer s'unit avec le bismuth, de façon que le régule aigre, qui résulte de leur alliage, ne laisse pas d'être attirable par l'aiman, quoiqu'il tienne beaucoup de la nature du dernier, & qu'il soit même composé de plus des trois quarts de bismuth.

10°, L'aiman attire également le fer allié avec une quantité assez considérable de cuivre jaune pour que la couleur jaune de la masse puisse encore s'appercevoir dans le fer.

11°.

11°, L'aiman attire le régule d'arsénic qui a été obtenu par le moyen du fer.

12°, Il attire encore l'arsénic qui a été séparé du *misspikkel* ou de la Pyrite arsénicale, par la sublimation, & qui s'unit au fer par la fusion.

13°, Mais il ne souffre en aucune façon le régule d'antimoine, allié avec le fer; cependant j'ai tenté toutes sortes de voies pour faire cesser cette antipathie : il faut en dire autant du *lapis de tribus*, quoique d'ailleurs il se métallise avec le fer, ce qui me paroît très-surprenant. Comme quelqu'un pourroit avoir envie de calculer les proportions du fer avec les métaux & les demi-métaux, relativement à l'action de l'aiman, j'ajouterai que l'expérience m'a fait connoître qu'un quintal de fer & un quintal d'étain, donnent un régule d'un quintal & demi ; quatre quintaux de bismuth & un quintal de fer, donnent un régule de quatre quintaux & un quart ; un quintal de fer avec quatre quintaux de régule d'antimoine martial donnent un culot ou régule de quatre quintaux.

Le loup gris du regne minéral, c'est-à-dire, l'antimoine, nous fournit une seconde preuve de l'universalité du fer dans la Pyrite: son soufre dévore ce fer de même que le fer préparé ; il se dégage du nouveau régule lorsqu'on y joint des sels convenables, autant que peut le permettre l'état de poussiére dans lequel est le fer de la Pyrite après que le soufre en a été dégagé. Il est certain que l'antimoine agit plus facilement sur des pointes de clous rougies qui laissent par-tout des interstices entre elles que sur des parties ferrugineuses qui sont appliquées fortement les unes aux autres, qui peuvent même, comme dans le résidu que l'on retire des cornues après la séparation du soufre, avoir essuyé un feu trop violent & s'être liées ensemble par un commencement de fusion. A l'égard des Pyrites très-chargées de cuivre, elles donnent moins de terre métallique ferrugineuse quand on les traite avec de l'antimoine, à proportion que le cuivre y domine ; & quand ce métal l'emporte jusqu'à un certain point, on ne trouve pas que cette terre se distingue de celle qui résulte de l'opération dans laquelle l'antimoine a été joint avec du cuivre tout pur, & on ne voit point qu'il ait trouvé dans ce métal une substance plus inflammable que dans le fer. Cependant il est rare que la terre métallique ferrugineuse puisse se cacher entiérement dans cette opération ; elle se manifeste toujours par d'autres voyes : outre cela, les Pyrites où le cuivre domine au point d'absorber entiérement le fer, sont les plus rares de toutes.

La vitriolisation des Pyrites peut en troisieme lieu nous faire voir avec la derniere évidence que le fer se trouve dans toutes les Pyrites. Elles donnent toutes du vitriol comme toutes contiennent du soufre, à l'exception du *misspikkel* ou de la Pyrite arsénicale quand elle est parfaitement pure & sans mêlange d'aucune autre Pyrite. Il ne faut point se laisser induire en erreur par la distinction des Pyrites en sulfureuses & vitrioliques ; j'ai déja fait voir qu'elles ne different point les unes des autres, & il n'est question ici que de leurs parties constituantes & non pas de leur qualité & de leurs dégrés d'utilité : il en est de ces Pyrites comme du raisin ; en

le pressant, on obtient d'abord un jus doux comme du sucre, & même un vrai sucre, lorsqu'on fait évaporer & épaissir ce jus encore récent; en le faisant fermenter il se change en vin, & la distillation peut en tirer une liqueur grasse & inflammable comme du soufre, c'est-à-dire, de l'esprit-de-vin: or, il ne s'ensuit point de-là, que parce qu'il y a une substance grasse & douce dans le moût, & une substance inflammable dans le vin, on doive regarder ces deux substances comme des parties constituantes qui existoient à la fois dans le raisin: l'une est un nouveau produit de l'autre; & il est aussi impossible de tirer de l'esprit-de-vin du moût, sans qu'il ait auparavant été changé en vin, que d'en faire du vinaigre. Il est vrai que le soufre est dans la Pyrite ce qu'est le jus dans un fruit; cette substance grasse qui fait son essence s'y trouve comme une partie constituante, qui pour être produite, n'a pas besoin du concours d'aucune autre matiere, pas même de l'air ou de l'action destructive du feu; & pour l'obtenir on n'a besoin que d'une chaleur suffisante pour le séparer du minéral qui le contient: le vitriol au contraire est un nouveau produit ou une substance qui n'est point contenue formellement dans la Pyrite, elle ne s'y trouve que par parties, ou peut-être ne s'y trouve-t-il qu'une seule partie; par conséquent, elle n'y existe que potentiellement, c'est-à-dire, qu'elle ne se forme que par la destruction de la Pyrite, par la décomposition de quelques-unes de ses parties, par la combinaison de quelques autres, & peut-être même par le concours de la matiere dont l'air est composé & des particules du feu extérieur. Car quoiqu'il y ait des Pyrites, qui, si on les jette dans l'eau aussi-tôt après qu'elles ont été calcinées, donnent du vitriol, ce qui arrive aussi au vitriol mêlé d'alun qu'on tire de la calamine; cependant la plûpart des Pyrites demandent après leur calcination à être exposées à l'air; enfin, toutes, après avoir été lavées une ou plusieurs fois, se vitriolisent de nouveau par le contact de l'air; & même ce contact seul suffit pour produire du vitriol dans quelques-unes de ces Pyrites, sans que l'on en ait dégagé le soufre, ou sans qu'elles ayent été calcinées ou grillées auparavant.

De même que le vin ne contient plus la partie grasse & sucrée qu'il avoit étant dans l'état de moût, ou du moins comme il la perd de plus en plus, de même aussi la Pyrite perd son soufre en se vitriolisant. De plus, soit que le vitriol ait été tiré tout formé de la terre, soit qu'on le trouve dans des endroits où il a été porté par les eaux qui après avoir passé pardessus des Pyrites détruites, l'ont déposé sur les parois des souterreins des mines où il a formé des especes de stalactites ou de concrétions salines; soit enfin qu'il ait été obtenu par le travail des hommes dans les atteliers, il est toujours ou purement ferrugineux, ou cuivreux ou hermaphrodite, c'est-à-dire, composé des deux premieres especes. Le vitriol martial est d'un verd de mer, & d'un goût douceâtre; le vitriol cuivreux est bleu, & d'un goût acerbe & propre à causer des nausées; celui qui est mêlangé, dérobe aisément à la vue la substance cuivreuse qu'il contient, mais on lui trouve toujours un goût désagréable, lors même que le vitriol martial y domine. A l'égard du vitriol blanc qui doit être regardé comme un

vitriol de la troisiéme espece, je me réserve d'en parler dans le Chapitre où je traiterai de la formation du vitriol. En un mot, tous les vitriols en général sont composés de l'acide minéral le plus fort, qui tire son origine du soufre ou de l'air, & d'une terre métallique qui est toujours ou ferrugineuse ou cuivreuse, ou l'une & l'autre à la fois, quoique dans des proportions différentes souvent très-inégales. C'est par cette raison que l'on ne doit point mettre dans la classe des véritables vitriols, ce que l'on appelle *vitriols d'argent*, *vitriols de plomb*, &c, puisqu'ils sont faits par l'acide nitreux, ou l'acide du vinaigre, &c.

A l'égard du vitriol qui est purement cuivreux, on aura beaucoup de peine à le trouver dans les atteliers de la nature; car quoiqu'on puisse à l'aide du fer précipiter du cuivre très-pur des eaux que l'on appelle *cémentatoires*, qui se trouvent en Hongrie & dans d'autres pays, & que l'on auroit plus de raisons d'appeller eaux cuivreuses, il ne s'ensuit pas pour cela que ces eaux contiennent du cuivre plus pur que les Pyrites qui ne peuvent point produire de vitriol par elles-mêmes, à moins de contenir une certaine portion de fer; & quand on veut obtenir un vitriol cuivreux parfaitement pur, il faut le faire avec du cuivre de rosette ou par d'autres voies artificielles, ou il faut le séparer avec la plus grande précaution, d'un vitriol mêlangé. Le vitriol de cette troisieme espece est celui qu'on trouve le plus communément dans les mines: que l'on prenne du vitriol d'Eisleben ou du vitriol romain, on y trouvera toujours des vestiges de cuivre: les vitriols que l'on appelle natifs, & que l'on trouve dans les mines sous la forme de glaçons, de stalactites, & d'incrustations, aussi bien que ceux que l'on tire artificiellement des Pyrites, prouvent par leurs essais & surtout lorsqu'on en fait la séparation avec intelligence, qu'ils ne sont jamais entiérement dépourvus de cuivre, lors même qu'ils paroissent simplement ferrugineux à la vûe. Cependant il ne faut pas croire pour cela que le vitriol de la premiere espéce soit si rare qu'on ne puisse le trouver qu'à Almerode en Hesse; en effet, quoique les Pyrites que nous avons coutume d'appeller sulfureuses & vitrioliques, contiennent ordinairement au moins quelques traces légéres de cuivre, & quoique dans la vitriolisation du fer, il soit impossible que le cuivre qui lui est intimement uni ne soit point attaqué & même enveloppé avec lui, on peut cependant obtenir une portion assez considérable d'un vitriol purement martial à l'aide d'une évaporation lente faite avec précaution, & par la crystallisation.

Je pourrois rapporter ici en quatrieme lieu, les essais que l'on fait ordinairement sur les Pyrites cuivreuses, & sur les mines de cuivre, pour voir combien elles contiennent de ce métal. On obtient dans ces opérations un régule ou culot que l'on nomme *cuivre noir*; & l'opinion du vulgaire est que sa couleur qui est noire en effet, vient tantôt du fer, tantôt du plomb, comme aussi du soufre, de l'arsénic & du *speiss*, ou, suivant l'expression ordinaire, d'une *substance étrangere*, c'est-à-dire, d'une substance qu'on ne connoît point. Le soufre peut y contribuer en quelque chose; car l'expérience m'a fait voir qu'il ne se dégage que très-difficilement du cuivre. L'arsénic pourroit encore y contribuer, vû qu'il a de la disposition

à s'unir au soufre, qui d'ailleurs n'est presque jamais entiérement dépourvû d'arsénic dans les mines de cuivre. A l'égard du plomb, on doit sans doute lui attribuer cet effet dans le cuivre, sur-tout lorsque sa mine est entre-mêlée de mine de plomb, ou lorsqu'on a employé pour faire le cuivre noir, des mattes pour la formation desquelles on s'est servi du plomb. On doit en dire autant du fer, sur-tout puisqu'on voit clairement que la mine de cuivre se trouve souvent dans une gangue ou matrice ferrugineuse, ou dans une véritable mine de fer dont il ne peut jamais être entiérement dégagé. Mais jusqu'ici on n'a point encore assez examiné si ce n'est pas sur-tout le fer, ou du moins s'il n'est pas toujours pour quelque chose dans la couleur du cuivre noir; & par conséquent si les mines de cuivre, même celles qui sont les plus pures ou qui ont été le plus soigneusement dégagées de toutes matieres étrangeres, ne participent point par elles-mêmes & par leur mixtion de la nature du fer. Il y a des mines de cuivre dans le monde, telle qu'est la fameuse mine de Falhun en Suéde, où le minerai est une mine de cuivre toute pure ou du moins fort éloignée de toute espece de mine de plomb; malgré cela ce minerai donne non-seulement du cuivre noir, mais encore ce cuivre ressemble à tous égards à celui qui a été travaillé dans nos fonderies avec du plomb. Il faut encore faire attention qu'il n'y a point une si grande affinité entre le plomb & le cuivre, qu'entre le cuivre & le fer; il est même probable que le plomb, à cause de sa volatilité, ne resteroit pas le dernier dans la séparation du cuivre; au contraire, on sçait qu'il s'en sépare aisément; & qu'on fait fondre exprès du plomb avec le cuivre, afin de le purifier entiérement, & pour en tirer les métaux qui ne s'en sépareroient point par eux-mêmes, tels que sont l'argent & le fer. Mais qu'est-il besoin d'autre preuve? L'action de l'aiman suffit toute seule pour prouver ce que j'avance: je n'ai pas encore trouvé de mine de cuivre qui n'en fût attirée après avoir été auparavant préparée & disposée pour cela.

Je pourrois en cinquiéme lieu tirer encore une preuve de la scorification des mines de cuivre. En effet, dans les essais que l'on en fait pour voir combien elles contiennent d'argent, la scorie est toujours d'une couleur obscure ou noirâtre; sans le fer, ne voit-on pas qu'elle seroit de couleur de soie, c'est-à-dire, d'un brun rouge ou même d'un rouge clair, tel qu'est la couleur naturelle du cuivre; car quoique le plomb dont on a un besoin indispensable pour la scorification, entre nécessairement dans le mêlange, il ne pourroit point détruire entiérement la couleur du cuivre; de même que dans les scories de la Pyrite martiale, il ne peut point entiérement détruire la couleur noire qui caractérise le fer, quoiqu'en la rendant un peu plus claire, il fasse qu'elle tire sur le brun. Mais j'aime mieux m'appuyer ici de la vitrification que j'ai faite dans un fourneau de verrerie & sans employer aucun fondant: la mine de cuivre, les Pyrites ordinaires, celles qui sont purement sulfureuses aussi bien que celles qui ne sont qu'arsénicales, produisent communément, de même que la blende, un verre noir & opaque.

# CHAPITRE VII.

## *Du cuivre contenu dans la Pyrite.*

Le cuivre eſt, ſans contredit, après le fer, la terre métallique que l'on doit chercher & que l'on trouve principalement dans la Pyrite. Ce minéral n'eſt jamais ſans fer; il eſt ſouvent ſans cuivre; mais après le fer, c'eſt le cuivre qu'il affectionne le plus; auſſi le cuivre eſt-il de tous les métaux celui qui a le plus d'affinité avec le fer; je crois qu'on pourra s'en convaincre par les obſervations ſuivantes.

1°, Il eſt vrai que juſqu'ici nous n'avons point d'expérience qui nous faſſe voir que le fer puiſſe ſe changer en cuivre. En effet, il y a longtems qu'on eſt détrompé ſur le compte du fameux cuivre de cémentation de Neuſol & de Smolnitz en Hongrie *, que M. Lœhneiſſ a auſſi trouvé au Ramnelſberg dans le Hartz, & qui a été très-artiſtement imité par feu M. Heinemann, Inſpecteur des fonderies de Bottendorf en Thuringe: j'en ai moi-même trouvé dans la mine d'étain d'Altemberg. Perſonne ne croira aujourd'hui que ces eaux changent le fer en cuivre; mais le cuivre qu'on obtient a été ſimplement précipité par le fer. *Lœhneiſſ*, Traité des mines, page 332. *Tollii Epiſtol. Itinerar. V. p. 192. Wedelius in Ephemerid. naturæ Curioſor. decas I. ann. VI. & VII. 1673 & 1676.* A l'égard de ce qu'on dit de la Pyrite arſénicale d'Ohlſten en Suéde, & de celle qui ſe trouve dans la mine de Gothe-Gruffwan en Weſtmanie, que l'on prétend ſe changer totalement en cuivre, après avoir été expoſée pendant quelques années aux impreſſions de l'air; il y a lieu de croire que le fait eſt faux, ou qu'on s'explique mal. Voyez *Leopoldi Epiſtola de itinere Suecico, pag.* 82. Cependant je crois que s'il étoit poſſible qu'il ſe fit une tranſmutation des métaux imparfaits, elle auroit lieu entre le fer & le cuivre plutôt qu'entre les autres métaux. Au reſte, ſans recourir à l'alchymie ni à la pierre philoſophale qui ſont une choſe toute différente, je dirai qu'il eſt facile & même que c'eſt un ſecret aſſez connu actuellement que d'obtenir de l'or & de l'argent des métaux imparfaits, quoiqu'ils n'en contiنſſent point auparavant, & quoiqu'on n'y en ait point ajouté.

2°, Le cuivre ainſi que le fer eſt le métal le plus commun, non pas relativement à l'eſtimation des hommes qui met encore le plomb au-deſſous de lui, mais relativement à la quantité qu'on en trouve dans le ſein de la terre. En effet, il n'y a gueres de filon, ſoit de mine de plomb, ſoit

* On trouve en Hongrie, dans un endroit nommé Neuſol & Herrengrund, ainſi qu'à Smolnitz, au pied des monts Krapacks, des ſources d'eau ſi chargées de vitriol cuivreux, qu'en faiſant tremper de la vieille ferraille dans cette eau, il ſe précipite une grande quantité de cuivre très-pur. Ce cuivre ainſi obtenu, s'appelle *Cuivre de cémentation*, & les eaux dont on l'obtient, s'appellent *Eaux cémentatoires.* Il s'en trouve de cette eſpece, quoique moins riches en cuivre, en pluſieurs endroits de l'Europe; il y en a dans le Lyonnois, près de S. Bel, &c.

de mine d'étain, soit même de métaux précieux, qui soit entiérement dépourvu de cuivre; au contraire, on trouve des veines ou des filons qui ne sont composés que de mine de cuivre pure, & qui ne contiennent absolument aucune autre substance minérale. Puisque la mine de cuivre peut se trouver sans mêlange de tout autre mine, & puisque les autres ne peuvent gueres se trouver sans elle, on ne peut se dispenser de reconnoître qu'elle est très-commune.

3°, Dans les Pyrites, le soufre fait avec le cuivre une combinaison qui ressemble à celle que le soufre fait avec le fer, excepté que le jaune de la premiere est un peu plus vif, & que celui de la derniere est un peu plus pâle. Parmi toutes les autres mines, il n'y en a point qui ressemble en cela aux Pyrites, quoique d'ailleurs elles puissent avoir des ressemblances entre elles: le soufre, par exemple, mêlé avec du plomb, ou le soufre mêlé avec le régule d'antimoine, ou le soufre combiné par l'art avec l'étain, produit des combinaisons qui se ressemblent assez entre elles, mais elles ont très-peu de rapport avec les Pyrites: le mercure combiné avec le soufre, efface par sa couleur pourpre l'éclat de tous les autres métaux ainsi minéralisés; car je ne parle point ici de ceux qui sont minéralisés d'une autre maniere; sans cela, il faudroit donner la préférence à la mine d'argent rouge qui n'est pas tant minéralisée par le soufre que par l'arsénic, & peut-être même faudroit-il préférer les belles fleurs de cobalt, qui cependant ne contiennent rien dont on puisse tirer parti.

4°, Il est vrai que la mine de cuivre se dégage plus difficilement que le fer du soufre qu'elle contient; & qu'elle s'unit plutôt avec lui par un commencement de fusion; cependant on peut l'en séparer par un grillage lent & modéré; on peut même obtenir ce dégagement assez facilement en joignant au minerai une terre difficile à fondre de la nature du quartz ou de la blende, ce qui empêche qu'elle ne commence à se fondre & à se pelotonner.

5°, Ces deux métaux se combinent l'un & l'autre de la même maniere avec le soufre par la voie de la cémentation; avec cette différence seulement que le cuivre en est plus intimement pénétré, & le retient en plus grande quantité & plus long-tems. Au reste, ces deux métaux forment avec le soufre une combinaison semblable à de la suie ou de la rouille; au lieu que les métaux blancs & les demi-métaux traités de cette façon, prennent la forme d'une mine de plomb, de l'antimoine, & par conséquent sont mis dans l'état d'une vraie mine.

6°, Tous les métaux imparfaits peuvent être brulés ou calcinés sans qu'il soit besoin pour cela d'addition pour faciliter cette opération; ou plutôt, en perdant leur état métallique, ils peuvent être changés en terre; mais aucun d'eux ne subit ce changement avec autant de facilité que le fer & le cuivre. Stahl, dans son *Specimen Becherianum*, croit que cette opération se fait plus promptement encore sur le cuivre que sur le fer; mais je ne crois pas que l'un l'emporte en cela sur l'autre; car quoique mes expériences ne me mettent point en état d'avancer le contraire, je vois toujours que ces deux métaux se réduisent en écailles en très-

peu de tems quand on ne les expose pas tout d'un coup au feu le plus violent; que ces écailles mettent obstacle à la fusion; que le feu le plus violent ne peut leur rendre leur état métallique sans le concours d'un fondant, & que l'action du feu les change enfin en scorie ou en verre. Ce que je viens de dire sur la prompte exposition à un feu violent a encore lieu pour les autres métaux, & sur-tout pour le plomb & l'étain.

7°, De tous les métaux, il n'y a que le fer & le cuivre qui se changent en un véritable vitriol; & cela avec la plus grande ressemblance & avec une grande conformité pour la couleur bleue & verte de leurs vitriols.

8°, On voit par ce dernier phénomene, que ces deux métaux doivent avoir le même tissu, & qu'ils sont également disposés à se combiner avec le sel acide minéral le plus puissant, soit qu'il tire son origine du soufre, soit qu'il la tire de l'air; il est vrai que le fer saisit cet acide plus avidement que le cuivre, & que l'on doit conclure de-là que le tissu du cuivre est plus compacte que celui du fer, c'est-à-dire, que le cuivre est déja plus éloigné que le fer de la nature de sa terre grossiere, & que sa *métallicité* a déja été plus exaltée.

9°, Ces deux métaux s'accordent encore très-bien ensemble dans le même vitriol, & quoiqu'une évaporation que l'on aura faite avec attention puisse séparer le vitriol cuivreux d'avec le vitriol martial, de la même maniere que l'on peut séparer les uns des autres tous les sels saturés, cependant le cuivre ne quitte presque jamais entiérement le fer quand il s'est une fois combiné avec lui.

10°, Après le fer, le cuivre est de tous les métaux le plus difficile à fondre.

11°, Il est aussi le plus dur après le fer, & c'est par cette raison qu'au défaut de celui-ci, les Anciens s'en servoient pour faire des sabres & d'autres armes : on montre encore une épée dont la lame est de cuivre, dans le cabinet du Roi de Suéde à Stockholm, & on en a souvent trouvé de semblables dans les tombeaux des Anciens. Voyez *Elvii & Benzelii schediasma de re metallica Sueco-Gothorum*, *pag.* 14.

12°, L'or fixe son séjour, & se produit principalement dans ces deux métaux; cependant c'est plus communément dans le cuivre que dans le fer.

13°, Après le fer, c'est le cuivre qui a le plus de peine à s'amalgamer avec le mercure; au lieu que l'or & l'argent y sont très-disposés, ainsi que le plomb, l'étain & le zinc.

14°, L'aiman soufre dans le fer le cuivre plus volontiers & en plus grande quantité qu'aucun autre métal.

15°, Je ne citerai point ici le vitriol hermaphrodite des Alchymistes; je ne suis point dans l'usage de m'en rapporter à leurs discours : si je leur demandois ce qu'ils entendent par-là, je craindrois qu'ils ne me fissent quelque réponse inintelligible.

Cela posé, on aura fort peu de peine à concevoir, même *à priori*, que le cuivre doive naturellement, dans les Pyrites, accompagner le fer avec qui il a tant d'analogie; & l'on trouvera ensuite, *à posteriori*, c'est-à-dire, par l'analyse

des Pyrites mêmes, que cette conjecture est bien fondée. Cependant comme le cuivre ne se trouve point dans toutes les Pyrites, & comme quelques-unes contiennent du fer tout pur, on ne peut point regarder le premier de ces métaux comme une partie constituante de ce minéral, qui lui soit aussi essentielle que le fer. Au reste, comme il est fort ordinaire de trouver accidentellement du cuivre dans les Pyrites, & comme il n'y en a que très-peu qui en soient entiérement dépourvues; de plus, comme plusieurs Pyrites contiennent une quantité de ce métal qui va quelquefois jusqu'à faire la moitié de leur volume, on doit sans contredit accorder au cuivre le premier rang après le fer. Cependant il est permis à ceux qui voudront ôter les mines qui renferment une si grande quantité de cuivre de la classe des Pyrites, d'en former une espece particuliere, & de regarder ensuite ce métal, non comme une substance accidentelle, mais comme une partie constituante des mines de cette nouvelle classe. Mais il faut éviter de tomber dans la faute des Anciens, qui n'ont connu & cherché que du cuivre dans la Pyrite, ou du moins qui n'ont jamais fait mention du fer qu'elle contient: n'ayant eu en vue que le cuivre dans ce minéral, ils n'ont pas seulement daigné examiner avec soin celles qui n'en donnoient que peu ou point du tout; ils voyoient pourtant qu'on en avoit un besoin presque indispensable pour la premiere fonte, ce qui auroit dû réveiller leur attention. Au moins est-il certain que je n'ai pu trouver aucun passage dans les Naturalistes Grecs & Romains, tels que Dioscoride, Pline, Gallien, &c, où il soit question du fer contenu dans la Pyrite.

C'est aussi pour cela que parmi tous les noms qui ont été donnés au vitriol, il n'y en a pas un seul qui ait rapport au fer: on l'appelle toujours *chalcantum*, *chalcitis*, *Cuperosa* ou *Cupri rosa*, &c, & ce n'est pas seulement parmi les Grecs & les Latins que l'on a privé le fer de la part qui lui appartient dans le vitriol; on en a fait autant en Allemagne, & on y donne encore aujourd'hui à tous les vitriols en général, & sur-tout à celui qui contient le plus de fer, le nom de *Kupfer Wasser*, eau cuivreuse; ou, ce qui revient au même, de *Couperose*. Cependant Canéparius admet un vitriol ferrugineux; mais il est bien éloigné de penser qu'on le tire de la Pyrite: on ne peut le faire, selon lui, qu'avec du fer tout formé; aussi lui donne-t-il le nom de *Vitriolum Chymicum*, dénomination qui est de sa façon, & qui indique que ce vitriol est un produit de l'art: il enseigne la maniere de le faire, comme si la nature ne pouvoit point le former sans le secours de l'industrie humaine. Voyez *Caneparius de Attramentis, Descript. III. Cap.* 14. En lisant Minderer dans son Traité *de Chalcantho*, qui est écrit avec beaucoup d'emphase, il sembleroit qu'il n'y a jamais eu de vitriol de Mars au monde, quoique cet Auteur ait principalement en vûe l'usage médicinal & chirurgical du vitriol; il auroit mieux valu qu'il eût donné la place que ses longues discussions sur le *Misy* & le *Sory* occupent dans son livre, à des recherches exactes sur la nature du vitriol.

Par la suite, lorsque quelques Modernes ont fait mention du vitriol martial natif, ils en ont ordinairement parlé comme d'une chose accidentelle & très-rare; & personne ne s'est avisé de le regarder comme une substance

substance essentielle & très-commune; quelques passages même que l'on pourroit citer en leur faveur ne font qu'augmenter l'incertitude & la confusion; quelques-uns des noms qu'ils donnent à la Pyrite suffisent pour faire voir que leurs idées sur cette matiere n'étoient point nettes; ils se servent du terme de *Chalco-Pyrites*, Pyrite cuivreuse, ce qui sembleroit supposer qu'ils ont connu le *sydero-Pyrites*, ou la Pyrite ferrugineuse; mais personne n'en donne une définition exacte. Ne pourroit-on pas croire également qu'ils ont opposé à la Pyrite cuivreuse, c'est-à-dire, à la Pyrite métallique, une Pyrite non métallique, c'est-à-dire, une pierre commune, dure, & propre à faire du feu, tel que le caillou, la chalcédoine & d'autres pierres semblables, que l'on appelle aussi quelquefois *Pyrites* en latin, en y joignant l'épithete *igniarius*. Lorsque Gesner cite Hermolaus Barbarus qui dit: *Pyritam quoque sunt qui syderitam vocant*, il ne fait aucune remarque sur ce passage; par conséquent on ne sçait si par *syderita* il n'entend point la vraie mine de fer, qui souvent donne des étincelles lorsqu'on la frape, & à laquelle par cette raison on pourroit donner le nom de *Pyrites*; mais Gesner, à qui d'ailleurs on ne peut contester du mérite, a souvent copié Agricola fort inconsidérément. Encelius dans le Chapitre vingtiéme du Traité *de Rebus metallicis*, fait espérer qu'en parlant de la Pyrite de couleur de fer, il donnera la description & la nature de la Pyrite martiale; mais de tout son étalage, il n'en résulte que quelques mots vuides de sens, & une confusion d'idées nuisible à ceux qui veulent s'instruire, & insupportable pour ceux qui sont déja instruits. Comment l'excuser quand on voit que dans le titre d'un article il promet de traiter de la Pyrite martiale, & que dans l'article même, il parle de la mine de fer? En un mot, on a toujours donné trop au cuivre, & trop peu au fer; & s'il y a quelque chose qui puisse faire excuser à cet égard les Anciens, c'est qu'ils ont suivi trop scrupuleusement les sentimens de leurs prédécesseurs, & que quelques Auteurs qui auroient dû examiner cette matiere, n'ont connu dans les endroits où ils vivoient que des Pyrites cuivreuses, dans lesquelles cependant le fer ne peut point demeurer totalement caché.

Au reste, il n'est pas douteux que le cuivre est un des principaux objets dans l'Histoire Naturelle de la Pyrite, soit que l'on considere le lieu où il se trouve, soit que l'on fasse attention à la quantité que les Pyrites en contiennent, soit que l'on regarde l'étendue & la grosseur de ses filons. A l'égard des endroits où l'on rencontre le cuivre, on aura de la peine à trouver une mine telle qu'elle puisse être, qui soit tout-à-fait dépourvue de mine de cuivre; du moins je suis en état de prouver ce que j'avance, par toutes celles qui s'exploitent en Misnie. On a découvert ce métal dans tous les pays du monde où on a eu occasion de s'occuper du travail des mines: en Suéde, en Norwége, en Russie, en Hongrie, au Japon, en Espagne, & en une infinité de provinces d'Allemagne; on trouve ce métal dans toutes les especes de pierres & de terres; dans l'ardoise, dans la pierre à chaux, dans le quartz, dans le spath, en un mot, dans les roches les plus dures & les plus tendres. Cependant il paroît que les Pyrites contenues dans des pierres argilleuses & calcaires sont pour

l'ordinaire entiérement ferrugineuses; & l'on doit au contraire chercher les Pyrites cuivreuses, tant celles qui sont riches, que les pauvres, dans le quartz, dans le spath, dans l'ardoise & dans d'autres pierres semblables.

La Pyrite cuivreuse ou la mine de cuivre se trouve à différentes profondeurs: j'ai déja remarqué plus haut qu'en certains endroits on en rencontre de la meilleure espece, pour ainsi dire, à la surface de la terre; cependant il est assez rare de les y trouver; mais pour lors, comme on peut juger, ne sont-elles pas aussi abondantes qu'à une certaine profondeur. En d'autres endroits & même plus fréquemment, on les trouve à des profondeurs considérables; il suffit de citer ici pour exemple la fameuse mine de Falhun en Suéde. J'ai pendant très-long-tems fait des réflexions pour sçavoir si les Pyrites contiennent plus de cuivre & moins de fer, en raison de la profondeur où on les trouve: je ne me suis point proposé cette question dans la vue de sçavoir si le fer se change en cuivre, comme quelques Auteurs l'ont avancé sans preuve. En effet, il n'est pas plus probable que cela puisse se faire, qu'il l'est que la blende se change en mine de plomb; cependant il y a encore cette différence entre la Pyrite & la blende, que le cuivre se trouve en effet souvent dans la premiere, & quelquefois même en une quantité assez considérable; au lieu que la blende ne contient jamais de plomb: mais je me réserve de parler de cette matiere dans un autre endroit. Je ne me suis point fait cette question non plus dans l'intention de sçavoir si à des profondeurs considérables & avec les filons capitaux on trouve des Pyrites semblables à celles que l'on a rencontrées près de la surface, c'est-à-dire, jointes avec les vénules ou avec les plus petits rameaux qui partent de ces mêmes filons ou troncs. En effet, comme les Pyrites qu'on trouve dans nos cantons, près de Hohenbircken, à la profondeur de 300 toises, ressemblent exactement & par leur figure & par la quantité de métal qu'elles contiennent, à celles que l'on a trouvées plus près de la surface; & comme il y a toute apparence qu'on en trouveroit de pareilles à une plus grande profondeur si l'on pouvoit épuiser les eaux qui inondent actuellement les souterreins de cette mine, quoique les réservoirs ou puisards soient presque une fois plus profonds que les endroits où l'on a travaillé, je pourrois par cet exemple, & par plusieurs autres trouver la solution de ma question, si je ne la proposois pas dans un autre point de vûe: je veux donc seulement sçavoir si la Pyrite ordinaire que l'on a coutume d'employer dans ce pays pour faire du soufre & du vitriol, dont on se sert pour faciliter la formation de la matte, & dont la partie métallique n'est presque que du fer, diminue en s'enfonçant dans la terre; c'est-à-dire, si ses filons deviennent plus foibles à mesure qu'ils descendent plus avant dans le sein de la terre, ou si, semblables aux filons de mine de plomb & de mine de cuivre, que cette Pyrite accompagne ordinairement par le haut, ses filons augmentent & deviennent plus considérables en s'enfonçant. Je ne citerai ici que l'exemple de la mine de cuivre Pyriteuse; on sçait qu'elle augmente de volume à mesure qu'elle s'enfonce: si la Pyrite martiale qui

accompagne ordinairement cette mine, & qui même quelquefois fait seule le commencement de son filon se perdoit à mesure que l'autre augmente, on pourroit conjecturer par-là avec assez de vraisemblance, que le cuivre & le fer ont une parfaite analogie, ou du moins qu'il y en a beaucoup entre eux, relativement aux terres métalliques qui sont la base de l'un & de l'autre, & par conséquent on pourroit croire que ces deux métaux ne different entre eux que par les degrés & le tems de leur coction, de leur maturation & de leur exaltation, ensorte que les parties de leurs terres métalliques, qui dans la Pyrite ferrugineuse n'auroient pu devenir que du fer, eussent été plus perfectionnées dans les Pyrites cuivreuses, & eussent été changées en cuivre, par les circonstances qui ont pû concourir à les élaborer, à les mûrir & à les perfectionner.

Cependant il ne faut point que cela fasse donner dans la chimere de quelques Alchymistes, qui, parce qu'ils ont eu quelquefois le bonheur de réussir dans quelques-unes de leurs opérations, se croyent initiés dans tous les secrets de la nature, pensent pouvoir expliquer toutes ses opérations par les leurs, & s'imaginent que les métaux contenus dans les mines, lorsqu'ils ont déja pris une forme déterminée, & quand ils ont acquis de la consistence & de la solidité comme l'argent qui est dans la mine de plomb, l'or qui est dans la Pyrite, &c, peuvent encore s'accroître & augmenter de volume. Je ne disconviens point que hors des mines les métaux ne puissent s'ennoblir, ou s'améliorer, ou que les métaux parfaits ne puissent s'accroître ; mais dans le cas dont il s'agit, on établit un principe sans le prouver ; & même il est fort naturel de présumer qu'un semblable mouvement interne ne pourroit s'opérer sans la décomposition de toute la combinaison de la mine; & les décompositions qui arrivent continuellement aux mines ne contribuent jamais à leur amélioration, mais à leur destruction ou à leur détérioration.

On est d'autant plus autorisé à conjecturer que les Pyrites cuivreuses & martiales ont une origine commune, & sur-tout que les premieres doivent leur origine aux dernieres, que nous voyons rarement les Pyrites cuivreuses se trouver dès la surface de la terre & précisément au-dessous de la terre végétale, tandis que les Pyrites martiales non-seulement s'y trouvent très-souvent, & se rencontrent par couches, par amas & par lits immenses ; mais encore deviennent peu à peu accompagnées de Pyrites cuivreuses : cependant ces circonstances ne suffisent point pour décider la question. Afin de pouvoir prononcer sur cette matiere, il faudroit que l'on observât & que l'on examinât bien la nature des lieux profonds de la terre. On ne peut point douter qu'il ne se trouve des Pyrites martiales dans les lieux les plus profonds & même au centre de notre globe ; en effet, comme dans la partie supérieure de la terre, que nous avons à peine effleurée, il y a eu des causes qui ont empêché que la nature ne portât la minéralisation des Pyrites au-delà du fer, il peut y en avoir eu également qui ont produit ce même effet dans l'intérieur du globe. Mais je parle ici des filons de mines dont l'extrémité supérieure est composée de Pyrites, qui quelquefois se montrent dès la surface de la terre. Jusqu'ici je ne connois

à leur sujet que deux opinions, & je ne sçais point encore en faveur de laquelle je dois me déclarer. Quelques Minéralogistes prétendent qu'à mesure que la Pyrite ordinaire, c'est-à-dire, la Pyrite martiale vient à se perdre ou à diminuer, la Pyrite cuivreuse ou la mine de cuivre prend sa place & s'augmente. La chose est possible, & je la crois très probable; mais il faut considérer qu'une profondeur de quelques centaines de toises où nous pénétrons à peine & même assez rarement dans nos travaux sur les mines, ne suffit point pour décider cette question; outre cela, je n'ai point encore pu obtenir des descriptions assez exactes des mines que l'on exploite dans les pays étrangers. D'autres personnes m'ont assuré que les Pyrites se perdent quelquefois en s'enfonçant, mais qu'elles se retrouvent par la suite, & que par conséquent leurs alternatives ont lieu dans la profondeur aussi bien que dans la partie supérieure de la terre. Mais des observations de cette nature exigent des peines infinies, qui sont inséparables d'une fréquente inspection oculaire, sans laquelle on ne peut parvenir à aucun dégré de certitude; & elles demandent une sagacité qui ne se trouve ni dans un ouvrier ignorant, ni dans un sçavant qui n'a pas l'expérience d'un ouvrier.

A l'égard du cuivre contenu dans les Pyrites, soit qu'on les appelle Pyrites cuivreuses, ou mines de cuivre, je me suis servi de plusieurs voies pour l'en tirer, & je l'ai découvert même dans celles qui n'en contenoient que de légers vestiges. Quand il se trouve beaucoup de cuivre, ou du moins la valeur d'une livre par quintal, on sçait que pour en tirer ce métal, on n'a qu'à suivre la méthode des essais ordinaires, c'est-à-dire, on n'a qu'à réduire en matte, au moyen du verre pilé, la Pyrite, sans l'avoir grillée auparavant; on dégage ensuite, suivant l'usage, le cuivre noir de cette matte, en la faisant fondre avec du flux noir dans un creuset placé au fourneau à vent; on réduit le cuivre noir que l'on a obtenu, en cuivre de rosette dans le fourneau d'essai. Cependant comme le cuivre est fort sujet à se calciner, il faut beaucoup de précautions & d'habitude pour le tirer des Pyrites qui n'en contiennent qu'une très-petite quantité: j'ai trouvé un grand nombre de Pyrites dans nos montagnes, qui ne donnoient pas la moindre portion de cuivre ni par mes opérations, ni par celles des plus habiles Essayeurs; cependant je soupçonnois toujours qu'elles contenoient du moins quelques vestiges de ce métal; j'imaginai donc d'autres moyens pour découvrir ce que je cherchois. Je crus d'abord que le coup d'œil extérieur pourroit me guider; mais bientôt je m'apperçus qu'on ne pouvoit point s'y fier: lorsque j'eus à examiner des Pyrites qui contenoient beaucoup de cuivre, sans être en même tems fort chargées d'arsénic, & sur-tout lorsque je les comparai à d'autres, leur jaune vif ou leur couleur verte me faisoient voir ce qui y étoit contenu; mais ces mêmes couleurs ne m'indiquoient point de foibles vestiges; & souvent je trouvai des mines qui, quoique d'un jaune très-pâle, étoient fort riches en cuivre. Les couleurs ne pouvoient donc point me fournir un caractere aussi distinctif que je l'aurois souhaité, quoique toutes les Pyrites qui sont ou d'un jaune vif ou verdâtres, doivent toujours

être regardées comme cuivreuses & même comme très-chargées de cuivre. L'inverse de cette proposition n'est pas vraie ; & on ne peut pas dire que les Pyrites d'un jaune pâle n'en contiennent point, ni même qu'elles n'en contiennent pas tant que les premieres ; car cette différence de couleur peut venir du défaut de soufre, & de l'abondance de l'arsénic. Ainsi, après avoir renoncé à cet expédient, je mis mes Pyrites crues aussi bien que celles que j'avois calcinées, & même leur régule martial, dans du vinaigre & dans de l'esprit de sel ammoniac ; mais quoique ces dissolvans agissent très-aisément sur le cuivre, & en fassent l'extraction, je n'y ai jamais apperçu ni couleur verte, ni bleue ; & le fer donnoit de telles entraves au cuivre, qu'il ne se décéloit d'aucune maniere ; lors même que le vinaigre ou l'esprit de sel ammoniac se chargeoient quelquefois d'une couleur verte, c'étoit toujours avec un régule ou culot que j'avois obtenu d'une Pyrire, dont on pouvoit tirer de vrai cuivre par les essais ordinaires, & qui pour donner des indices de ce métal n'avoit pas besoin d'être mise dans du vinaigre, ni dans d'autres liqueurs semblables.

Enfin, j'eus recours à la voie de la vitriolisation, tant par l'air que par le feu : je comparai les vitriols que j'obtenois, avec celui qui se fait avec le fer par le moyen de l'huile de vitriol, & qui est indubitablement pur & sans cuivre ; mais je n'apperçus dans les couleurs aucune différence qui pût m'indiquer les vestiges de cuivre que je supposois toujours dans les Pyrites ; enfin, je goutai ces vitriols avec la langue, & j'y trouvai en effet le nauséabonde du cuivre ; mais comme le vitriol mêlé d'alun & purement martial, tel que celui qui se trouve assez fréquemment à Braunsdorf, dans des filons de Pyrites renfermés dans de l'ardoise & dans le *kneiss*, ou tel que le vitriol natif de Hongrie, produit sur la langue presque la même sensation que le vitriol cuivreux : je fus long-tems sans pouvoir distinguer le goût de l'un d'avec celui de l'autre ; & je me vis de nouveau obligé d'avoir recours au fer qui me découvrit enfin le cuivre dans les Pyrites mêmes où je l'aurois le moins soupçonné. On n'a donc qu'à faire tremper un fil de fer bien poli dans une dissolution de ce vitriol faite dans de l'eau commune, & l'on verra sur le champ que les molécules cuivreuses s'y attacheront, & donneront sensiblement à ce fil de fer la couleur du cuivre, quand il n'y aura que de légers vestiges de ce métal dans la dissolution ; au lieu qu'elles l'enduiront d'une croute de cuivre quand elles s'y trouveront en plus grande abondance : tandis que le fer se décompose, une partie passe dans la combinaison du vitriol, & une autre se dépose au fond du vaisseau, & cela continue tant qu'il y a la moindre particule de cuivre dans la dissolution. Cette méthode est la meilleure pour purifier parfaitement le vitriol martial qui contient des parties de cuivre. J'en parlerai avec plus d'étendue au quatorzieme Chapitre où je traiterai du vitriol.

Je ne connoissois point alors d'autres voies pour arriver au but que je m'étois proposé, & j'ignore encore s'il y en a ; cependant la derniere peut faire voir s'il y a du cuivre dans une Pyrite que l'on veut examiner ; & si elle indiquoit également la quantité de ce métal qui peut y être

contenu, on n'auroit rien de meilleur à désirer. Mais voyons à présent les différentes quantités de cuivre dans les Pyrites ; & commençons par quelques observations sur les quantités de métal contenues dans les mines en général. A l'égard des métaux parfaits, c'est-à-dire, de l'or & de l'argent, leur quantité est assez constante dans quelques-unes de leurs mines, telles que la mine d'argent vitreuse, & la mine d'argent rouge. En effet, lorsque la premiere est toute pure & dégagée de sa gangue ou miniere, elle donne toujours au-delà de la moitié, & ordinairement les deux tiers de son poids en argent ; la derniere, quand elle est également pure, en contient ordinairement près de la moitié, quelquefois au-delà, & jamais il n'y est en petite quantité. Mais pour être sûr d'obtenir cette quantité, il faut bien examiner les caractères essentiels de ces mines ; car pour donner à une mine le nom de mine d'argent vitreuse, il faut qu'on puisse la tailler avec un couteau, lui donner une empreinte, ou l'étendre sous le marteau & la plier ; cependant il y a bien des personnes qui n'y regardent pas de si près, & qui entassent dans leurs collections un grand nombre d'échantillons de mines, auxquels elles donnent cette dénomination sans aucun examen. Il peut encore se faire que la mine d'argent rouge soit accidentellement mêlée avec des matieres étrangeres ; c'est ainsi que celle de Braunsdorf se décele par sa couleur qui n'est point d'un rouge vif comme celui du cinnabre, mais d'un rouge tirant sur le brun, ce qui annonce qu'elle n'est point pure. Il peut donc se faire que, suivant la nature de ces différens mêlanges, cette mine donne en argent tantôt plus, tantôt moins, & quelquefois beaucoup au-dessous de la moitié de son poids. Dans la plûpart des autres mines, la quantité des métaux parfaits qu'elles contiennent, varie tellement qu'on ne peut pas la déterminer à beaucoup près avec autant de certitude que dans les mines d'argent vitreuses & rouges. Dans les mines de plomb, il y a tantôt une demi-once, tantôt un, tantôt deux, tantôt trois, tantôt dix, tantôt un plus grand nombre de *loths* ou demi-onces d'argent : je ne parle point de celles qui contiennent des marcs entiers de ce métal, & qui sont infailliblement mêlées de mines très-riches & sur-tout de mines d'argent blanches, quoique souvent ce mêlange ne se rende point sensible. La quantité d'argent varie encore extrêmement dans les mines de cuivre ; cependant j'ai remarqué que quand elle va jusqu'à quelques demi-onces, ces mines ont une couleur grise qui tire sur le noir, & qui leur fait donner le nom de *mine grise de cuivre* ; mais quand elles contiennent un marc d'argent, & au-delà, leur couleur noirâtre commence un peu à s'éclaircir, & on les appelle *mines d'argent grises*. A l'égard de la mine d'argent blanche, que j'ai reconnu cuivreuse, à n'en pouvoir douter, je crois qu'elle ne differe de la mine d'argent grise, qu'en ce que d'un côté elle contient beaucoup plus d'argent, c'est-à-dire, jusqu'à dix, vingt, trente marcs & plus ; & que de l'autre, elle contient moins de cuivre que la derniere. On voit donc par-là, qu'à prendre les choses dans l'exacte rigueur, la mine d'argent blanche ne peut faire une classe particuliere comme la mine d'argent rouge, quoiqu'au premier coup d'œil elle dût paroître en devoir faire une. En effet, non-seu-

sement elle varie beaucoup pour la quantité de l'argent, mais encore le cuivre y est très-abondant ; ce qui n'arrive pas dans les mines d'argent rouges.

A l'égard des métaux imparfaits, ou, pour mieux dire, des métaux *ignobles*, leur quantité contenue dans les différentes especes de leurs mines, varie bien moins que celle des métaux précieux : nous en voyons des exemples sur-tout dans les mines de plomb cubiques, blanches & vertes, dans les crystaux d'étain, dans la Pyrite martiale & dans le cinnabre. La mine de plomb cubique contient ordinairement les deux tiers de son poids, & quelquefois même davantage de plomb, & je n'en ai jamais vu qui en contînt au-dessous de la moitié. On observe encore plus d'uniformité pour la quantité contenue dans la mine d'étain en crystaux. Les mines de plomb blanches & vertes contiennent communément au-delà des trois quarts de plomb, & jamais moins, pourvû qu'on prenne garde que ce métal ne se dissipe point dans l'opération. La Pyrite martiale & sulfureuse donne toujours environ les trois quarts de terre métallique, c'est-à-dire, de terre ferrugineuse ; & si même il s'y trouvoit une petite portion d'une autre terre, sa partie volatile qui est le soufre, n'ira guères à plus ou moins d'un quart. La Pyrite arsénicale, qui a pareillement pour base une terre ferrugineuse, en rend à peu près autant, & on n'en obtient qu'un tiers, ou un peu plus d'arsénic. La mine de cinnabre renferme quelquefois quelque substance étrangere dans sa composition, c'est ce qui fait qu'elle n'est pas toujours d'un beau rouge ; elle est quelquefois d'un rouge brun, plus ou moins foncé, alors elle ressemble beaucoup à la mine de fer de cette couleur : quand elle est parvenue à son véritable degré de perfection & de pureté, on y trouve constamment que le soufre & le mercure y sont dans la proportion d'un à six ou à sept.

Mais, pour ne pas m'écarter trop de mon sujet, je veux seulement remarquer encore, que quelques-unes de ces mines, telles que l'antimoine & la mine de plomb, ont entre elles beaucoup de ressemblance, non-seulement pour les proportions de leur combinaison sulfureuse & métallique, mais pour la nature de leur partie volatile, c'est-à-dire, de leur soufre ; elles en ont même par rapport à la volatilité de leur substance, soit métallique, soit sémi-métallique, & par conséquent encore par rapport à la facilité avec laquelle leurs métaux se dégagent du soufre : ce qui me paroît sur-tout très-remarquable, c'est que toutes ces mines se distinguent, sinon de toutes, du moins de la plûpart des autres, en ce que dans leur combinaison, le métal & le soufre se trouvent toujours dans une proportion si uniforme, que la quantité du métal surpasse constamment celle du reste de la mine. Je ferai aussi observer, qu'après ces mines, les crystaux d'étain, le cinnabre & les mines d'argent vitreuses & rouges sont, suivant toutes les apparences, les premieres sur la quantité du métal desquelles on pourra faire des observations fixes & déterminées. A tout cela j'ajouterai qu'il seroit à souhaiter que les Essayeurs qui seuls ont la commodité de bien faire ces sortes d'expériences, observassent soigneusement les essais qu'ils font, non pas avec des mines réduites en pou-

dre, qui ne sont plus reconnoissables, mais avec des échantillons de mine purs & connus ; il faudroit qu'ils portassent sur un registre le nom de l'endroit où ces morceaux ont été trouvés ; qu'ils donnassent une description de leur coup d'œil extérieur ; qu'ils marquassent la quantité de métal tant précieux que non précieux, que ces mines peuvent contenir ; & même qu'ils eussent l'attention de joindre à tout cela les doutes qui se seroient présentés à eux dans l'opération. En travaillant dans ce goût, avec le tems on seroit en état de tirer de la comparaison de tant de milliers d'essais faits par un grand nombre d'Essayeurs différens, des principes certains sur les proportions des combinaisons métalliques dans les mines.

Mais revenons aux mines de cuivre pyriteuses. J'en ai essayé un grand nombre de toutes les especes : j'ai employé dans ces essais toutes les précautions nécessaires dans des opérations dont on veut tirer des lumieres pour la connoissance des mines. Avant de faire mes essais, j'ai examiné avec la plus grande attention les différens échantillons sur lesquels j'avois à opérer, & après les avoir concassés, j'en ai séparé, comme il convenoit, toutes les substances étrangeres ; enfin, j'ai trouvé qu'il n'est point absolument rare que la quantité de cuivre contenue dans les Pyrites aille environ à la moitié de leur poids ; mais d'autres fois cette quantité ne va qu'à une, deux, trois ou quatre livres par quintal, variété que l'on ne trouvera dans aucun autre métal imparfait tiré d'une véritable mine, & qui assurément mérite d'être observée avec plus d'attention qu'on n'a fait par le passé. J'ai déja dit que dans les mines pures de plomb, de mercure & d'antimoine, leur partie métallique n'est jamais si petite, & qu'elle s'y trouve même assez constamment dans la même quantité qu'on l'y a trouvée une fois : par conséquent ces mines ne different jamais considérablement entre elles, rélativement à cette quantité. Cependant on ne doit point mettre ici en ligne de compte ce que ces métaux peuvent perdre de leur poids dans l'opération, ce qui vient de leur disposition à se volatiliser, à se calciner & à se vitrifier, outre ce que l'on en perd souvent par inadvertance ou faute d'intelligence.

La quantité d'étain contenue dans la mine pure de ce métal qu'on appelle *crystaux*, ou *grenats d'étain*, n'est pas non plus sujette à beaucoup de variations ; elle est presque toujours constante & très-considérable ; elle va au-delà de la moitié, & même à près des trois quarts. A l'égard du cuivre contenu dans les Pyrites, il y a lieu de croire qu'il y en a souvent beaucoup moins d'une livre, comme on pourroit s'en assurer par les essais en petit, si la facilité avec laquelle ce métal se calcine & se met en scorie, permettoit de s'en appercevoir ; mais, que dis-je ! la chose est plus que croyable, puisque d'autres essais, & sur-tout la vitriolisation, dans laquelle le moindre atome de cuivre est obligé de se montrer, nous font voir clairement que les Pyrites détachées des véritables filons sont ordinairement cuivreuses.

Il se présente à ce sujet une question qui paroît assez importante, c'est de sçavoir si, dans nos fonderies, la portion de cuivre qu'on trouve dans le cuivre noir, au-delà de la quantité de ce métal que les essais avoient indiqués

indiqués dans les mines, ne doit point être attribuée aux Pyrites sulfureuses ou ferrugineuses, qu'on appelle *Pyrites à matte*, & dont il n'y a ordinairement qu'un petit nombre que l'on regarde comme cuivreuses. On voit donc par tout ce qui précede, ce que l'on doit penser du cuivre contenu dans la Pyrite, relativement à la combinaison fondamentale de ce minéral; puisque la quantité de ce métal y varie considérablement, & va depuis une jusqu'à trente ou quarante livres, & au-delà, on ne peut point établir de regle certaine comme pour les autres mines dont nous avons parlé, à moins qu'on ne voulût faire autant de classes de Pyrites cuivreuses qu'on en trouve d'individus, & donner des observations sujettes à varier pour des principes constans; enfin, faire une regle particuliere pour chaque exemple particulier. On doit donc reconnoître comme une chose certaine, que le cuivre n'est point de l'essence de la Pyrite, c'est-à-dire, qu'il peut être, ou peut ne pas être dans ce minéral, sans que pour cela elle soit anéantie ou détruite; par conséquent on ne doit l'y regarder que comme une chose purement accidentelle. Au reste, il est très-probable que les variétés que l'on observe par rapport à la quantité de ce métal, viennent des différentes élaborations & maturations des premiers principes de la Pyrite; & les différences qui se trouvent dans ces opérations, sont peut-être dûes à la durée du tems, à la nature des lieux, aux substances voisines, & à l'accès de l'air & de la chaleur. Entre autres preuves de ce que j'avance, on peut en tirer une de ce qu'il y a toujours dans les Pyrites moins de fer à proportion qu'il y a plus de cuivre; en sorte qu'on pourroit croire que ce qui auroit dû devenir du fer, a été disposé à devenir du cuivre, & en est devenu réellement; mais quoique le cuivre soit accidentel dans la Pyrite, il ne faut point s'imaginer pour cela que sa quantité y puisse augmenter ou diminuer, après que la formation de ce minéral est une fois achevée. Tant qu'on ne nous donnera point d'autres preuves que les chimeres des Alchymistes, le plus sûr sera toujours de croire que le fer une fois formé dans la Pyrite, ne deviendra jamais du cuivre; en effet, il est très-probable qu'un mouvement nécessaire pour accroître, ou pour perfectionner le métal dans une mine, produiroit plutôt une décomposition, & par conséquent une destruction de tout le corps mixte: nous en avons des exemples dans la Pyrite elle-même, & dans le cobalt, quand des exhalaisons dissolvantes viennent à mettre ces substances minérales en action.

Il est fâcheux que l'on ne puisse pas toujours reconnoître à des signes extérieurs la quantité de cuivre contenue dans la Pyrite: l'homme qui a le plus d'expérience, ne pourra souvent rien décider sur un échantillon de mine de cuivre pyriteuse. La solidité de la mine peut quelquefois servir de caractère, cependant on ne peut pas toujours y compter; car quelques-unes des coquilles de Boll, qui sont pénétrées par la substance pyriteuse, sont si compactes & le grain en est si fin, qu'on ne trouvera gueres de Pyrite qui les surpasse en ces deux points; malgré cela, elles ne donnent point de cuivre. J'ai observé cependant que dans un même filon, les morceaux de Pyrite qui se distinguent par leur pesanteur & leur tissu

compacte, des autres substances qui sont jointes avec elles, peuvent indiquer quelque chose sur la quantité de cuivre qui y est contenue. Les Pyrites qui sont d'un tissu strié ou feuilleté, ou solide comme celui d'une masse fondue, annoncent jusqu'à un certain point des différences dans les substances internes : c'est ainsi que nous sçavons que les Pyrites striées ne contiennent point de cuivre pour l'ordinaire, ou n'en contiennent que très-rarement; & que les Pyrites feuilletées par lames ou par écailles, sont ordinairement arsénicales; ce qui fait que dans nos cantons on les appelle *Pyrites cobaltiques*, on leur donne même le nom de *cobalt*; mais nous n'en sommes pas plus avancés pour juger de la quantité de cuivre que contiennent celles qui sont d'une figure indéterminée, & qui semblent avoir été fondues. La couleur est à l'égard des premieres un caractère bien plus sûr que la solidité & le tissu, & l'on peut être assuré que dans les Pyrites jaunes & verdâtres, on trouvera toujours le fer accompagné de cuivre, & que plus elles seront jaunes ou verdâtres, plus elles contiendront de ce dernier métal. Cependant il faut bien se garder de croire l'inverse de cette proposition, & de conclure toujours l'absence du cuivre de l'absence de la couleur jaune ou verdâtre; car quoique cela se trouvât vrai le plus souvent, sur-tout lorsqu'il ne s'agira que des Pyrites d'un certain canton connu, telles que celles des environs de Freyberg, néantmoins l'exemple d'une mine de cuivre assez blanche, dont j'ai parlé plus haut, & dont je n'ai en effet jamais trouvé la pareille, ni dans la Nature, ni dans les descriptions des Auteurs, doit nécessairement empêcher de juger d'après la couleur seule, si l'on ne veut risquer à porter un jugement précipité d'une mine, dont le tissu n'annonce rien de plus que la couleur; il faut encore considérer sa pesanteur, sa solidité & même son éclat. Il est vrai que la mine de cuivre dont je viens de parler, & qui donne près de quarante livres de ce métal, est d'une couleur presque aussi claire que celle de la Pyrite blanche; mais en récompense elle est très-compacte, & la couleur jaune perce toujours au travers de sa blancheur; de sorte que ces deux caractères annoncent une combinaison toute autre que la composition friable & brillante du *mispikkel* ou de la Pyrite blanche, qui ne brille que parce que l'arsénic y abonde, & qui par la même raison ne peut point être pesante à cause de la nature de sa terre métallique. Ces caractères nous font présumer non-seulement que la mine dont il s'agit, est une substance plus métallique que la Pyrite blanche, mais encore qu'eu égard aux circonstances que nous avons rapportées, sa partie métallique doit être enveloppée d'arsénic, & par conséquent que c'est du cuivre.

Mais comment nous tirerons-nous d'affaires avec la mine d'argent grise & avec les mines de cuivre grises azurées? La mine d'argent grise est d'une couleur plus foncée que celle qu'on nomme mine d'argent blanche; &, pour parler exactement, ce n'est autre chose qu'une mine de cuivre qui contient un ou deux marcs d'argent au quintal. Au reste, elle ne se trouve presque jamais sans la mine jaune de cuivre : on en voit des exemples dans notre pays dans la mine appellée *Croener*, & dans

celle que l'on tire aux environs de l'aquéduc de Halsbruck. La mine de cuivre grise est encore plus foncée ; & comme jusqu'ici nous en avons l'expérience dans la mine appellée *le Prophete Jonas*, elle contient plus de cuivre & beaucoup moins d'argent que la mine d'argent grise, dont je viens de parler. La couleur de la mine de cuivre vitreuse est d'une nuance encore plus obscure, & approche même du noir ; ce qui est dû aux parties ferrugineuses qu'elle contient : j'en ai vû dans la mine qu'on appelle *les douze Clefs*. La mine de cuivre azurée se reconnoît à sa couleur d'un bleu foncé qui la fait ressembler à de l'acier ; cependant il faut remarquer que l'on donne encore abusivement le même nom à une mine de cuivre d'un jaune tirant sur le verd, qui fait voir des nuances bleues à la surface des parois de ses fentes ; & il paroît que nos ancêtres par le mot de *kupferglass*, verre cuivreux, ont voulu indiquer la mine azurée de ce métal : en effet, comme le mot Allemand *glassur* a été changé en *lazur*, il peut se faire que par une corruption ordinaire dans presque toutes les langues, on ait dit *glass* pour *glasur*.

On pourroit en effet se délivrer aisément de l'embarras que peuvent nous donner la mine d'argent grise, la mine de cuivre de la même couleur, la mine de cuivre azurée, la mine de cuivre vitreuse, & d'autres mines semblables ; on n'auroit qu'à les ôter de la classe des Pyrites ; mais, quoiqu'à la rigueur elles ne puissent point être mises dans le nombre des Pyrites, qui est déja assez considérable, & quoique j'aie même déja ci-devant donné l'exclusion aux prétendues Pyrites noires, les mines cependant dont je parle, ont trop d'affinité avec ce minéral, pour n'en point faire mention en parlant des couleurs des différentes mines, & sur-tout en examinant les caractères qui peuvent indiquer la quantité de cuivre qui y est contenue.

Quand le fer contenu dans une Pyrite purement martiale, n'est point noir ou coloré comme dans une mine de fer, & quand il a une couleur jaunâtre, il n'en faut chercher la cause que dans le soufre ; parce qu'il n'y a que lui dans la Pyrite qui puisse produire cet effet. Quand la Pyrite martiale, dont le soufre est mêlé d'une petite portion d'arsénic, est d'un jaune tirant sur le blanc, personne ne pourra nier que l'arsénic n'en soit la cause ; & quand la couleur ordinaire des Pyrites martiales & sulfureuses devient plus vive, & commence même à tirer sur le verd, on ne doutera point qu'il ne faille regarder le cuivre comme la seule cause de cette couleur.

Mais pourquoi une mine de cuivre pyriteuse qui contient vingt livres de cuivre par quintal, ne se fait-elle point connoître par sa couleur, d'une façon assez sensible pour qu'on puisse la distinguer surement d'une autre qui ne contient que dix livres de ce métal ? Pourquoi est-il même souvent difficile de distinguer une mine très-riche d'avec une autre mine qui ne contiendra que très-peu de cuivre ? Il me paroît qu'il y a trois causes qui peuvent produire cette difficulté ; je ne puis cependant dire précisément laquelle des trois est la premiere & la principale. L'arsénic en est une sans contredit : nous voyons par la maniere dont on fait le cuivre blanc, que

c'est lui qui altere la couleur vive de ce métal, c'est lui par conséquent qui empêche que le cuivre & le soufre ne produisent la couleur jaune ou verdâtre, qu'ils produiroient si leur mêlange étoit sans arsénic ; c'est lui enfin qui se trouve plus abondamment dans la mine de cuivre pyriteuse, & qui y paroît plus essentiel & plus nécessaire que dans les Pyrites martiales ; comme on le voit clairement par le soufre brut de couleur d'orpiment que les Pyrites cuivreuses donnent toujours. La seconde de ces causes, est la proportion du soufre avec le reste de la substance de la Pyrite : il est vrai que dans les Pyrites purement martiales je l'ai toujours trouvé assez uniforme ; mais elle varie beaucoup dans les Pyrites cuivreuses qui, en général, contiennent moins de soufre que les premieres. Au reste, je serois presque tenté de croire que le soufre & l'arsénic dominent tour à tour dans les Pyrites, en sorte que l'arsénic s'y trouvant, le soufre y est en moindre quantité ; & le soufre y dominant, l'arsénic ne s'y trouve point du tout ; cependant j'ai encore remarqué que, sur-tout dans les Pyrites cuivreuses, le soufre laisse toujours un peu de place à l'arsénic ; mais je n'ose point encore décider si c'est toujours en raison de la quantité de cuivre : il faudroit que ce fait fût examiné par quelqu'un dans un pays où l'on trouve & où l'on traite plus de mines de cuivre que chez nous. Enfin, on doit, selon toutes les apparences, regarder comme la troisieme cause, la terre non métallique, grossiére & indéterminée, dont je vais parler dans le Chapitre suivant, & qui se trouve dans la Pyrite comme dans beaucoup d'autres mines ; elle peut non-seulement par sa nature, mais encore par sa quantité, tantôt *aviver*, tantôt obscurcir les couleurs des substances minérales ; il y a même apparence que lorsque le soufre manque, ou lorsque l'arsénic abonde dans la riche mine de cuivre de Hohenstein, dont j'ai déja parlé, cette terre non métallique concourt encore à rendre sa couleur si pâle, que si on n'y remarquoit point une solidité peu commune, on la prendroit facilement, ou pour une Pyrite jaunâtre ou d'un jaune pâle, ou au moins pour toute autre chose qu'elle n'est en effet.

On voit par-là que, pour juger des Pyrites, il ne faut point s'en rapporter sans restriction aux couleurs ; on doit sur-tout se défier du jaune pâle. Au reste, il est toujours vrai, comme je l'ai fait voir au troisieme Chapitre, que dans les substances dans lesquelles on a souvent un grand nombre de circonstances à considérer, les couleurs peuvent nous guider plus sûrement qu'aucune autre qualité extérieure. J'ajouterai en dernier lieu, qu'il ne se trouve jamais de cuivre dans la Pyrite blanche ; mais on n'a point encore examiné si la mine d'arsénic de couleur de cuivre qu'on nomme en Allemand *Kupfernickel*, & qui est une espece de cobalt, & si les autres minéraux qui ont de l'analogie avec cette Pyrite, contiennent aussi ce métal, & combien ils en contiennent.



# CHAPITRE VIII.

## *De la Terre non métallique qui se trouve dans la Pyrite.*

J'AI déja fait remarquer qu'outre le fer & le cuivre, il y avoit encore dans les Pyrites une terre fixe qui n'est ni soufre, ni arsénic, ni fer, ni cuivre, ni aucun autre métal. Cette terre faisant une partie essentielle de la Pyrite, elle mérite d'être examinée en particulier dans un Chapitre que je partagerai en quatre sections pour plus de clarté. Je ne promets pas de ne rien laisser à desirer sur les questions que je vais proposer; néanmoins j'ai voulu communiquer mes observations pour donner aux autres occasion de réfléchir, & pour leur ouvrir des vûes. On peut donc demander ici; 1°, ce qu'il faut entendre par cette terre non métallique de la Pyrite; 2°, s'il y a déja des mines dans lesquelles elle se trouve; 3°, si on peut démontrer qu'elle existe dans la Pyrite; 4°, quelle est sa nature & quelles sont ses propriétés?

Quant à la premiere question, sur l'idée que l'on doit se former de cette terre non métallique dans les Pyrites; il faut avant toutes choses que je garantisse mes Lecteurs d'une méprise où quelques-uns d'entre eux pourroient tomber; il est vrai que ceux qui sçavent ce que c'est que les combinaisons physiques, n'y tomberont pas; mais d'autres pourroient se trouver arrêtés, & s'engager dans des disputes de mots, si je n'avois soin de lever toute équivoque. Je ne parle donc ici ni des terres, ni des gangues ou minieres, ni des pierres quartzeuses, spathiques, &c. qui sont attachées aux mines, ou dont elles sont mêlées, & qui peuvent en être détachées méchaniquement au moyen des outils. Je ne parle pas même ici des particules qui sont si déliées, qu'il n'y a que l'œil seul qui puisse les distinguer de la mine, & que nous n'avons ni coins, ni outils propres à les en séparer. En effet, la Pyrite est quelquefois mêlée de particules quartzeuses ou séléniteuses en grains si petits, qu'elles ressemblent à du grès très-compacte: je possede un échantillon qui vient du Bannat de Temeswar, dans lequel ces particules sont si fines qu'on ne peut les distinguer sans l'aide d'une loupe. Mais ces deux remarques ne suffisent point encore pour mettre en garde contre une idée fausse qu'on pourroit se former des Pyrites en marons ou en roignons, & des Pyrites en globules. En les brisant, on y découvrira toutes sortes de parties sablonneuses, pierreuses, &c. assez difficiles à reconnoître; en trouvant ainsi ces particules dans des Pyrites où elles sont renfermées, comme le jaune dans un œuf, on pourroit être tenté de les regarder comme des parties essentielles de la combinaison de la Pyrite. Il n'y a pas long-tems que j'ai reçu un roignon pyriteux de cette espece, qui avoit été tiré de la mine de sel gemme de Bochnia en Pologne; il pesoit plus d'une livre; & l'on ne voyoit ni à son extérieur, ni jusqu'à un pouce de sa surface, aucun

vestige de miniere ou gangue, ou d'une substance dont la composition fût différente de celle de la Pyrite la plus pure ; cependant au centre, je découvris encore, à mon grand étonnement, des parties sabloneuses & pierreuses. Outre cela, les coquilles pénétrées de substances pyriteuses prouvent souvent d'une maniere très-sensible ce que j'avance.

La terre fixe & non métallique des Pyrites au contraire, est une substance qui est entrée dans la combinaison la plus intime de ce minéral, dont les terres volatiles & fixes l'ont tellement enveloppée, minéralisée & pénétrée, qu'on ne peut plus la distinguer des autres parties essentielles de la Pyrite, telles que sont le soufre, l'arsénic, le fer ou le cuivre ; quand même pour le découvrir on se serviroit des meilleurs microscopes. La chaux, l'argille & le limon peuvent se mêler si intimement avec un sable fin, ou avec de la poussiere, que le mêlange qui en résulte paroît aussi compacte, est aussi étroitement lié que s'il n'étoit composé que de parties homogènes. Un suc de plantes ou suc gélatineux végétal s'unit encore plus étroitement à la résine des végétaux, comme on peut le voir par une masse de pillules bien atténuée ; mais tous ces mêlanges ne sont rien en comparaison de la combinaison que la terre non métallique forme dans la Pyrite avec les autres parties essentielles de ce minéral. A l'aide du tems, & avec les précautions nécessaires, on peut sans violence & sans feu, par le seul secours de l'eau, & par conséquent par une opération méchanique & purement extérieure, séparer de nouveau les parties de ces mêlanges ; au lieu qu'on ne parviendra jamais à séparer d'une Pyrite pure, la moindre partie, soit de sa terre non métallique, soit de son soufre, quand même on la pulvériseroit, on la laveroit, & on la feroit bouillir.

On ne pourra peut-être pas concevoir si facilement, comment cette terre s'est formée dans la Pyrite ; mais on s'en fera une idée nette si on veut faire attention à toutes les circonstances. Quand on considere attentivement l'intérieur des Pyrites en roignons, semblables à celles dont je viens de parler, on est assez tenté de croire que les substances qui constituent actuellement la Pyrite, étoient déja préparées, & se trouvoient ensemble avant de prendre la forme qu'elles ont actuellement ; & que semblables à un métal fondu, ou à de la pâte molle, ou à de la bouillie, elles se sont collées & durcies dans les endroits où on les trouve aujourd'hui. Il semble même que ce sentiment reçoit un nouveau degré de probabilité, quand on voit que ces Pyrites renferment souvent dans leur intérieur des particules de quartz, de sélénite & de spath, de sorte qu'il paroît que ces particules ont été enveloppées dans la masse pyriteuse, dans le tems où elle étoit fluide ; mais plusieurs raisons concourent à détruire cette conjecture. D'abord, pour quelles raisons ces pierres, que l'on connoît très-clairement pour ce qu'elles sont, se trouvent-elles toujours dans l'intérieur, ou au centre de ces Pyrites, quoiqu'elles soient beaucoup plus légeres que la substance de la Pyrite ; par conséquent, suivant l'ordre naturel, si la Pyrite s'étoit trouvée dans l'état d'un métal en fusion, elle auroit dû repousser ces substances pierreuses à sa surface comme

des scories, ou du moins les chasser de son centre ; outre cela, ces particules de pierres sont souvent si déliées & en feuillets si minces, qu'elles pourroient presque nager sur l'eau? Il faut considérer ensuite que ces mêmes particules sont tellement prises & enveloppées dans la masse pyriteuse, que ce mêlange peut être aisément distingué des masses pierreuses & minérales, collées ensemble, que l'on trouve assez fréquemment dans les fentes & filons, aussi bien que dans la terre franche, & dans les mines composées de fragmens & formées par transport. Enfin, on doit surtout ajouter à tout cela, que la Pyrite martiale ne peut jamais être mise en fusion, ce qui certainement ne seroit point impossible si jamais elle eût été fondue : sa combinaison est de nature à n'être jamais imitée par l'Art, soit par le moyen de la fusion, soit autrement ; & quand l'action du feu l'attaque avec trop de vivacité, elle se décompose entiérement, & de maniere à ne pouvoir plus se réduire. On voit donc que le sentiment que je viens d'exposer, ne peut pas même avoir lieu pour les Pyrites, dans lesquelles les petites particules quartzeuses ou calcaires, contenues dans leur intérieur, sembleroient indiquer une réunion des parties pyriteuses & pierreuses déja formées.

Ce sentiment est encore bien moins probable dans les pyrites en roignons, ou dans les Pyrites sphériques qui ne contiennent point de particules pierreuses ni étrangeres, & dont toute la masse est homogène ; il y a donc plus de raisons de croire, comme j'ai fait voir dans le Chapitre sur la formation & la création de la Pyrite, que les Pyrites en roignons ont été formées dans les endroits mêmes où on les trouve, & qu'elles y ont été formées non-seulement *matériellement*, c'est-à-dire, de certaines substances toutes prêtes à être reçues dans des matrices convenables, & par des sucs minéraux & lapidifiques, venus d'ailleurs sous la forme de vapeurs & d'exhalaisons, & propres à mûrir, recuire, transmuer, féconder & détransformer ; mais encore *formellement*, à l'aide des mêmes causes, c'est-à-dire, avec leurs figures sphériques ; de sorte que les pierres qui ne se trouvent pas dans toutes les Pyrites, ont été produites accidentellement dans quelques-unes d'entre elles. Ces mêmes substances pierreuses devroient presque nous faire conjecturer, non-seulement qu'il y a eu originairement une substance semblable qui a été absorbée dans la combinaison propre de la Pyrite, & prise, pour ainsi dire, dans sa racine ; mais encore elles devroient nous montrer, si cette substance, avant d'entrer dans cette combinaison, a été d'une nature quartzeuse, calcaire, ou spathique.

Pour nous arrêter donc uniquement à la terre non métallique, que les autres matieres, tant volatiles que métalliques, qui composent la Pyrite, ont absorbée & enveloppée d'une maniere imperceptible dans leur tissu, & qui par conséquent est combinée originairement & intimement avec les autres parties essentielles de ce minéral, je demanderai en second lieu, s'il y a d'autres mines qui nous donnent occasion de présumer qu'il se trouve une terre semblable dans les Pyrites? Je ne puis pas dire, qu'indépendamment des analyses des Pyrites mêmes, j'aie trouvé quelque

autre moyen de découvrir la substance dont je parle ; c'est plutôt l'examen de la Pyrite qui m'a fait naître l'idée de chercher s'il y avoit d'autres mines qui continssent quelque chose de semblable. Je trouvai dans la Pyrite, comme je le dirai ci-après, une substance qui n'étoit ni soufre, ni arsénic, & qui cependant ne pouvoit pas non plus être regardée comme une terre métallique : j'avois d'abord plus d'une raison qui m'empêchoit de croire, comme j'en étois tenté, qu'il y eût une substance neutre ou mitoyenne, qui n'étoit ni volatile, ni fixe, ni métallique. Je pris donc le parti d'examiner d'autres mines pour voir s'il seroit si extraordinaire, si peu vraisemblable d'admettre une pareille substance, & je trouvai dans plus d'une mine des preuves de mon sentiment.

Je me bornerai à citer ici le cobalt dont on fait le bleu de saffre, & la mine de bismuth, où la chose est si claire, que personne ne peut en douter. Le cobalt dont on fait le saffre, ressemble assez, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur, à la Pyrite blanche ou arsénicale, excepté que cette Pyrite se change en un verre noir, au lieu qu'on peut faire un verre d'un beau bleu avec la terre du cobalt. Dans la terre qui fait la base de la Pyrite blanche, il y a un peu de fer qui est sans doute la cause de la couleur noire qu'elle communique au verre ; & les couleurs des verres en général sont ordinairement dûes à quelque substance métallique, comme nous le sçavons, non par la décomposition ou l'analyse, mais par la composition qui nous fournit une preuve beaucoup plus forte, c'est-à-dire, par la composition des émaux : de plus, toutes les couleurs bleues minérales, tant naturelles qu'artificielles, telles que sont le lapis lazuli, les mines de cuivre bleues, le bleu de montagne, le vitriol bleu, ne sont produites que par le cuivre : enfin, ce métal se trouve communément d'une maniere sensible dans la mine d'arsénic, d'un rouge de cuivre que les Allemands appellent *Kupfernickel*, qui est une espece de cobalt, & qui accompagne ordinairement ce minéral. Il ne paroît point déraisonnable de présumer que le cobalt, dont on fait la couleur bleue appellée saffre, tire son origine d'une terre qui non-seulement est métallique en général, mais encore d'une terre qui est cuivreuse. Cependant comme on n'a pas jusqu'ici trouvé le moyen de tirer du cobalt la moindre partie métallique *, soit cuivreuse, soit autre, il est naturel de croire que la terre qui en fait la base, est, sinon entiérement, du moins en grande partie non métallique, grossiere, indéterminée, c'est-à-dire, de la nature d'une terre crue, de celle du sable ; & par conséquent qu'elle peut se vitrifier avec beaucoup de facilité.

* M. Brandt, de l'Académie des Sciences de Suéde, a tâché de prouver que le cobalt étoit un demi-métal, qui donnoit un vrai régule comme les autres demi-métaux, & que la propriété distinctive de ce régule étoit de colorer le verre en bleu. Voyez *Acta Litteraria Sueciæ Upsaliensia*; & Gellert, *Chymie Métallurgique, Tom. I.* Malgré cela, un grand nombre de Minéralogistes doutent encore que ce soit un vrai régule que celui que l'on tire du cobalt ; ils croient que c'est une combinaison ferrugineuse & arsénicale ; ainsi la question demeurera indécise, jusqu'à ce que de nouvelles expériences viennent fixer nos incertitudes. On a découvert depuis peu d'années en Allemagne un cobalt, qui donne un tres-beau bleu, dont par le grillage il ne se dégage pas la moindre quantité d'arsénic : j'en ai vû un morceau de la même qualité qui venoit d'Espagne.

Pour

Pour prevenir les objections que l'on pourroit me faire, je dois rappeller ici plus qu'en tout autre occasion ce que j'ai déja recommandé tant de fois par rapport à d'autres mines; c'est-à-dire, que pour vérifier ce que je viens d'établir sur le cobalt, on ne doit point le prendre au hasard, mais il faut en choisir qui soit entiérement dégagé du quartz, avec lequel il se trouve communément mêlé, & souvent de maniere qu'il est impossible de l'en séparer : l'on ne prendra que des morceaux dans lesquels le cobalt soit parfaitement pur & sans aucun mêlange étranger; si l'on omet cette précaution, on aura une trop grande masse de terre vitrescible non métallique, dont il ne s'agit point ici, vû qu'elle n'est pas propre à donner un verre bleu; la vraie terre de cobalt dont on fait ce verre, ne fait ordinairement qu'un tiers de la masse du cobalt; sa partie volatile & arsénicale fait les deux autres tiers, & même c'est précisément l'arsénic qui en pénétrant cette terre, a empêché qu'elle ne devînt une pierre toute simple, & en a fait une mine parfaitement semblable à une mine métallique, & sur-tout à la mine d'argent ou de cuivre grise.

La mine de bismuth, à laquelle on peut aussi appliquer la plûpart des remarques que je viens de faire, & qui a même la plus grande affinité avec le cobalt qu'elle accompagne ordinairement, après avoir été grillée pour en tirer le demi-métal que l'on nomme *bismuth* & quelquefois *marcassite*; cette mine laisse en arriere une terre ou une pierre que l'on appelle farine de bismuth, en Allemand *Wismuth-graupen*. Cette substance produit un verre d'un plus beau bleu encore que celui que donne la terre du cobalt, mais on n'en tire pas plus de métal que d'elle, de quelque maniere que l'on s'y prenne. Ne faut-il pas absolument conclure de-là qu'on doit la regarder nécessairement comme une terre non métallique, grossiere & de la nature du sable * ? N'est-il pas évident en même tems qu'elle est une des parties constituantes de la mine de bismuth, & que loin de n'être attachée que superficiellement à cette mine, elle est entrée intimement & originairement dans sa combinaison ? Je ne rapporterai point d'autres exemples, ils pourront faire l'objet des recherches & des travaux d'autres personnes : je crois que ceux que je viens de citer, suffiront pour faire voir que ce qui se trouve dans le cobalt & dans la mine de bismuth, peut se trouver aussi dans la Pyrite, & rendront le Lecteur attentif sur la question principale qui est :

En troisieme lieu, si l'on peut démontrer l'existence d'une terre non métallique dans la Pyrite. Examinons donc chacune des trois principales especes de Pyrites en particulier, & commençons par la Pyrite blanche ou arsénicale. Après en avoir dégagé la partie volatile qui s'attache aux parois de la cornue sous la forme d'un régule ou d'un demi-métal, lorsqu'on la traite dans les vaisseaux fermés, & qui, à feu nud s'éleve sous la forme d'une farine grise & blanchâtre, dont on se sert pour faire ensuite l'arsénic crystallin; après cette séparation, dis-je, il reste une subs-

* La substance dont M. Henckel parle en cet endroit, & qui se tire de la mine de bismuth, n'est point dûe à ce demi-métal, mais au cobalt qui est souvent joint au bismuth dans la même mine. Jamais le bismuth ne colorera le verre en bleu.

tance terreuse ou pierreuse, grisâtre fort légere, dont la quantité est environ de la moitié de la masse totale de la Pyrite. Il est vrai que l'on ne peut pas nier qu'il n'y ait du métal, & en particulier du fer dans cette substance ou dans ce résidu; non-seulement l'aiman l'attire assez fortement; mais encore on peut, en la traitant convenablement, en tirer un vrai régule ou culot de fer, & même on peut en obtenir du vitriol martial.

Cependant il faut observer, 1°. que le fer contenu dans cette substance varie considérablement, tandis que le volume total de la terre fixe est toujours dans une proportion assez égale avec la partie volatile de cette Pyrite; aussi j'ai remarqué que parmi les terres restantes de différentes Pyrites arsénicales, il y en avoit non-seulement qui étoient attirées avec plus ou moins de force par l'aiman, mais encore que le fer de quelques unes se métallisoit, ou se réduisoit plus aisément que celui de quelques autres. J'ai observé qu'une Pyrite qui avoit été tirée de la mine de Falhun en Suede, s'est sur-tout fait remarquer par cet endroit. 2°. Le fer contenu dans la Pyrite arsénicale blanche, est en proportion du reste de sa terre fixe, tout au plus comme 1 est à 19, ce qui fait une portion si peu considérable qu'elle mérite à peine qu'on y ait égard. 3°. Ce résidu qui n'est point ferrugineux, ne donne pourtant aucun autre métal, de quelque maniere que l'on s'y prenne, quand même dans la métallisation ou réduction du fer, il arriveroit que quelques particules véritablement ferrugineuses se scorifiassent ou se vitrifiassent, vû qu'il est très-aisé dans les essais que l'on fait sur le fer ou sur le cuivre, de manquer à quelque chose, soit pour le gouvernement du feu, soit pour la préparation des matieres; cependant on ne peut jamais se tromper de beaucoup, & en cas qu'on se trompât, il seroit impossible que cela fût toujours de la même maniere: on a donc raison de croire que le verre, ou la scorie que forme la terre fixe de la Pyrite blanche, n'est, pour sa plus grande partie, qu'une terre brute non métallique, c'est-à-dire, une terre de la nature de celle dont nous parlons ici.

A l'égard des Pyrites d'un jaune pâle, ou Pyrites sulfureuses, l'action de l'aiman & les essais ordinaires que l'on fait par la fusion, prouvent qu'elles contiennent beaucoup plus de fer que les Pyrites arsénicales, dans quelques-unes d'entre elles la quantité de ce métal monte à 50, & même à 60 livres par quintal. Mais, suivant mes expériences, la plûpart de ces Pyrites, sur-tout les sphériques qui sont les plus pures des Pyrites martiales, ne donnent ordinairement que dix à douze livres de fer; & plusieurs en contiennent cette proportion peut-être à une livre près, ce qui prouve l'exactitude des essais: on voit donc qu'indépendamment du soufre qui fait environ un quart dans les Pyrites de cette espece, & outre la partie métallique qui ne fait pas même la moitié des trois quarts de la terre fixe, elles contiennent une troisieme substance qui n'étant ni soufre, ni métal, doit être regardée comme une terre non métallique. On ne seroit point en droit d'en nier l'existence, si en comptant encore la terre ferrugineuse, qui par hasard auroit pu se scorifier, on vouloit faire monter la quantité de ce métal jusqu'à la moitié, ou même au-delà; c'est cepen-

dant ce dont je ne pourrois point convenir, fondé sur un grand nombre d'expériences faites avec beaucoup d'exactitude.

Enfin, à l'égard des Pyrites cuivreuses, le cuivre & le fer s'y trouvent ensemble, & l'un de ces métaux se scorifie dans l'essai, lorsqu'on veut en tirer l'autre; ainsi la terre ou la troisieme substance, si, comme il y a lieu de le croire, il y en existe une, passe dans les scories, & l'on ne peut pas faire voir dans quelle proportion elle est avec le fer, ni la démontrer; il y a même des gens qui pourroient prétendre que tout n'est que du fer: cependant comme la Pyrite blanche, aussi bien que la Pyrite jaunâtre, prouvent assez l'existence de la terre non métallique, nous avons raison de présumer qu'elle se trouve aussi dans la Pyrite jaune, qui a une affinité très-grande avec celle qui est jaunâtre ou d'un jaune pâle.

Quatriémement, il n'est point encore tems de demander quelle est la nature de cette terre non métallique dans la Pyrite, & il nous suffit de sçavoir qu'elle existe, & que nous ne pouvons pas la faire voir sans qu'elle soit vitrifiée: je lui donne le nom d'une terre *brute*, ou *crue*, parce que je la regarde comme une matiere informe, dont il auroit pu se faire une terre métallique, s'il n'eût rien manqué à la fécondation de la matrice dans laquelle elle a été reçue, ou à la force & à la quantité des sucs dont cette matrice a été impregnée; ou si la nature eût eu le tems d'y porter un assez grand nombre de sucs minéralisans pour achever la formation de la Pyrite, & pour élaborer cette pâte avant qu'elle fût entiérement durcie. Je lui donne donc le nom de terre brute, parce qu'elle n'est point encore devenue métallique; cependant il ne faut pas la regarder comme absolument brute, mais comme une terre dégagée de sa grossiéreté primitive, élaborée ou préparée jusqu'à un certain point, & rendue propre à produire quelque chose, si elle venoit à être mise en liberté & débarrassée des entraves qui l'attachent à la Pyrite, ou à quelque autre combinaison minérale.

---

# CHAPITRE IX.

## *Du Soufre contenu dans la Pyrite.*

JUSQU'ICI j'ai parlé des terres métalliques, tant martiales que cuivreuses, ainsi que de la terre non métallique; j'ai fait connoître les parties de la Pyrite qui sont fixes & qui restent dans la cornue après la distillation, ou sur le têt à scorifier après la scorification. Pour suivre l'ordre des choses, j'ai différé jusqu'ici à parler du soufre, quoiqu'il semble qu'il eût été à propos d'en parler avant que de traiter du cuivre, vû que ce métal ne se trouve qu'accidentellement dans la Pyrite, au lieu que le soufre en fait une partie essentielle. Le soufre est une substance propre au regne minéral: on ne le trouve ni dans le regne végétal, ni dans le regne animal, à moins que par une application contraire aux notions que nous

en avons, on ne voulût donner ce nom à des ſubſtances qui lui reſſemblent extérieurement, ou qui contiennent une matiere graſſe & inflammable. Dans le regne minéral il n'y a preſque aucune eſpece de mine qui ne contienne du ſoufre : il ſe trouve fort abondamment dans quelques-unes, & on en découvre au moins quelques veſtiges dans d'autres. La mer qui eſt la partie liquide du regne minéral, outre le ſel marin, en contient une quantité conſidérable, comme le prouve la ſubſtance viſqueuſe & graſſe qui ſe trouve principalement dans le fond de ſon lit & même à ſa partie ſupérieure, & que l'on trouve après qu'on en a dégagé la partie ſaline en la faiſant évaporer avec précaution : cependant il eſt aiſé de concevoir que ce ſoufre doit avoir ſouffert quelque décompoſition par ſon mêlange avec le ſel marin. On découvre auſſi des traces du ſoufre dans toutes les fontaines qui contiennent du ſel marin. Quant à l'air; je ne crois point qu'on ait encore pû démontrer d'une façon ſenſible qu'il y exiſte un ſoufre réel : les feux & les météores que nous voyons dans l'air, ne prouvent la préſence que d'une de ſes parties, c'eſt-à-dire, de la partie inflammable ; & je crois que la pouſſiere qui tombe quelquefois avec la pluie, n'eſt autre choſe que la poudre jaune & ſemblable à de la farine qui eſt attachée aux pommes de pin.

Revenons aux mines & aux pierres métalliques. Nous remarquons que le ſoufre ne ſe trouve preſque point ou peut-être jamais avec l'étain, le biſmuth, & le cobalt; l'arſénic & l'or le tolerent; l'argent a plus de diſpoſition à s'unir avec lui; mais le plomb, le fer & le cuivre ont encore plus d'affinité avec lui, & c'eſt avec le mercure & le régule d'antimoine qu'il s'unit le plus volontiers. A l'égard de l'étain, je n'ai pas encore vu dans la nature, ni trouvé dans aucun Auteur qu'il y eût des cryſtaux d'étain, (qui ſont dans nos pays la principale mine de ce métal) qui continſſent ſeulement le moindre atôme de ſoufre, & qui ne donnaſſent point une farine arſénicale toute pure. On n'en trouve pas plus dans la mine d'étain ordinaire que les Allemands nomment *Zwitter*, ſoit qu'elle ſoit compoſée de très-petites particules ou grains, comme elle l'eſt le plus communément, ſoit qu'elle ſoit ſous la forme d'une terre noire ; cependant pour l'ordinaire cette mine n'eſt point, & paroît ne pouvoir point être parfaitement dégagée des ſubſtances étrangeres qui ſont communément unies avec une certaine quantité de ſoufre, telles que le *Wolfram*, qui eſt une eſpece de mine d'étain arſénicale & ferrugineuſe. Le véritable cobalt dont on peut tirer la couleur bleue, reſſemble à cet égard entiérement à l'étain : quant à la mine de biſmuth conſidérée comme telle, ce ſeroit un phénomene des plus extraordinaires de la Chymie que d'en tirer le moindre atôme de ſoufre. L'arſénic qui eſt dans la combinaiſon minérale que l'on appelle *Pyrite arſénicale*, peut admettre le ſoufre juſqu'à un certain point ; mais quand cet arſénic s'eſt logé dans le cobalt dont on tire la couleur bleue, on n'y en remarque pas le moindre veſtige : cette circonſtance ſemble mériter toute notre attention.

Il eſt encore très-ſingulier de voir que nonobſtant la grande affinité, qu'un grand nombre d'expériences indique entre le régule d'antimoine &

le bismuth ; le premier soit entiérement pénetré de soufre ; & ne soit même combiné qu'avec lui, tandis qu'on n'en trouve pas la moindre trace dans le dernier. Cependant je ne dois point omettre de dire ici que ces demi-métaux, c'est-à-dire, l'arsénic, le bismuth, & le régule d'antimoine se distinguent quelquefois les uns des autres par quelques phénomenes particulieres ; par exemple, les deux premiers se dissipent & se volatilisent sous leur forme semi-métallique, au lieu que le bismuth ne se volatilise jamais que sous la forme d'une poudre ou farine ; c'est ainsi que l'aiman souffre volontiers dans le fer les deux premiers demi-métaux & toutes les autres substances métalliques, telles que sont le cuivre jaune ou laiton, le cuivre rouge, l'étain & le zinc après qu'ils y ont été alliés par la fusion, au lieu qu'il n'attire point du tout le fer quand il est allié avec du régule d'antimoine ; on peut ajouter qu'on n'a encore jamais rencontré du régule d'antimoine natif, * tandis qu'on trouve de l'arsénic natif & pur qui se volatilise entiérement : au reste, l'arsénic a assez de sympathie pour le soufre, ou pour mieux dire, le soufre supporte encore assez l'arsénic comme nous allons bientôt le voir ; mais l'argent a beaucoup plus d'affinité avec lui, non-seulement dans les mines chargées de soufre, dans lesquelles ce métal ne se trouve qu'accidentellement, telles que sont les mines de plomb, les mines de cuivre & les Pyrites sulfureuses, les mines d'argent blanches & grises, & dans les mines de cuivre grises, mais encore dans les mines qui sont propres à l'argent, & où il joue le principal rôle, telles que les mines d'argent vitreuses, jusqu'à un certain point dans les mines d'argent rouges, & même dans les mines d'argent blanches ; car la quantité considérable d'argent qui y est contenue, nous autorise à la joindre ici aux deux autres.

A l'égard de l'or, nous ne sçavons pas encore bien précisément jusqu'à quel point il peut se trouver combiné avec le soufre ; du moins je ne puis pas dire avoir jamais vu une vraie mine d'or ; & l'inspection de toutes les mines que l'on m'a données jusqu'ici pour être des mines d'or, m'a fait soupçonner que l'or qu'on y trouve, y est en particules très-fines & imperceptibles, & par conséquent c'est de l'or natif ou vierge ; mais nous ne parlons ici que de l'or, tel qu'il seroit s'il étoit combiné ou minéralisé avec du soufre. Au reste, je ne prétends point dire que cette combinaison soit entiérement impossible, il me paroît au contraire probable que s'il existe de l'or véritablement minéralisé, il doit l'être principalement par l'arsénic, mais en même tems par le soufre, c'est-à-dire, par les deux substances du regne minéral qui sont seules capables de mettre les métaux dans l'état de mine. Cependant je ne crois point que l'on doive prêter l'oreille à ceux qui nous parlent des vestiges d'or trouvés dans les Pyrites. Pour détruire leur opinion, on pourroit leur demander pourquoi l'or ne se montre jamais dans les combinaisons minérales dans lesquelles la mine de soufre, c'est-à-dire, la Pyrite jaune, est la plus abondante, comme cela

* Les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Suede de l'année 1748, nous apprennent que M. Swab, Membre de cette Académie, a trouvé dans la mine de Salberg de l'antimoine natif pur, & dans le même état que dans le régule. Voyez la *Minéralogie de Wallerius*.

arrive dans nos mines de Misnie ? Quoi qu'il en soit, il est constant que le soufre a beaucoup plus d'affinité avec le plomb, le cuivre & le fer. A l'égard du premier de ces métaux, on peut se convaincre de cette vérité par les mines de plomb ordinaires : quant au cuivre, non-seulement on le voit par la Pyrite cuivreuse, mais encore par presque toutes les autres mines de ce métal ; enfin, pour le fer, on le voit en général par toutes les especes de Pyrites. Cependant cette sympathie n'est pas encore si grande que celle qui se trouve entre le soufre & les deux substances métalliques moyennes ou neutres, je veux dire le régule d'antimoine & le mercure. On trouve du fer minéralisé dans lequel on n'apperçoit point de soufre d'une maniere sensible : on en voit des exemples dans la plûpart des mines de fer, sur-tout dans l'hématite. On trouve du cuivre minéralisé sans soufre, & j'en ai vu un exemple dans une très-belle mine de cuivre azurée qui avoit été trouvée en Laponie ; l'on voit enfin par la mine de plomb blanche & verte, que l'on doit en dire autant de ce métal ; mais je ne crois pas que l'on ait jamais vu du régule d'antimoine ou du mercure minéralisé sans soufre ; je dis du mercure minéralisé, car il ne s'agit point ici du mercure vierge qui n'est point une mine, mais un métal ou un demi-métal pur, & qui doit toujours être regardé comme ayant été dégagé de sa mine, c'est-à-dire, du cinnabre, soit qu'on le rencontre dans les mines sous une forme fluide comme de l'eau, soit qu'il se trouve enveloppé dans une substance argilleuse. Le mercure minéralisé n'est donc jamais sans soufre ; le régule d'antimoine, que l'on ne peut pas même en dégager par la dissolution, & qui en cela l'emporte encore sur le mercure, n'est jamais combiné qu'avec du soufre.

C'est ici que je pourrois donner carriere à mes réflexions, & m'étendre sur des matieres les plus sublimes & les plus abstraites de la Chymie. Mais je me contenterai d'ajouter une seule observation que je soumets aux réflexions de mes lecteurs ; c'est que le soufre se trouve moins fréquemment dans les mines des métaux parfaits, que dans celles des métaux imparfaits ; & il n'y a aucun métal minéralisé par le soufre, qui ne contienne au moins quelques vestiges d'arsénic, si, comme cela arrive assez souvent, il n'en contient pas une quantité considérable ; au lieu que jamais on n'en trouvera la moindre trace dans la mine de mercure ni dans celle d'antimoine.

Cependant le fer & le cuivre ne le cédent gueres au mercure & à l'antimoine : ils affectionnent beaucoup le soufre ; & le soufre ne sçauroit être sans ces deux métaux, lors même qu'il n'est joint avec aucun des autres métaux. Outre cela, le fer & le cuivre contiennent une aussi grande quantité de soufre que les demi-métaux dont je viens de parler ; & même ils en contiennent une plus grande quantité que le mercure. Au reste, une chose très-remarquable, c'est que le soufre se trouve avec le fer & le cuivre, dans une combinaison dont on peut le séparer avec profit & sans destruction visible ; au lieu qu'il est impossible de le séparer du mercure & de l'antimoine sans intermede, c'est-à-dire, sans le faire passer dans une autre substance, telle que le fer ou un sel alkali, d'où il résulte

une combinaison dont on ne peut plus dégager le soufre, de maniere à le montrer sous la forme qui lui est propre, & à le retirer avec profit, vû qu'il a souffert une décomposition. En un mot, le soufre minéralise le fer & le cuivre, & il change ces métaux en Pyrites; cependant nous verrons par la suite que cette minéralisation ne se fait pas toujours de la même maniere, ni dans les mêmes proportions, & que les Pyrites different encore accidentellement les unes des autres. Quant à la Pyrite blanche, j'ai été longtems incertain si elle contenoit du soufre, ou si elle n'en contenoit point, J'avois principalement été jetté dans cette incertitude par une personne qui avoit été employée dans des atteliers de soufre & d'arsénic jaune, & qui vouloit absolument me persuader que l'on pouvoit tirer de l'arsénic jaune ou de l'orpiment, de la Pyrite blanche ou arsénicale, sans aucune addition : or, puisque l'orpiment ne peut point exister sans soufre, si ce fait eût été vrai, on auroit pu en conclure qu'il y avoit du soufre dans la Pyrite blanche. Mais quoique par des expériences plusieurs fois réitérées, je n'en eusse jamais pu tirer, je voulus pourtant encore les recommencer; & je trouvai que ce qu'on m'avoit dit étoit sans fondement, comme beaucoup d'autres choses qu'on avance gratuitement dans la Minéralogie. Au reste, je ne prétends point assûrer que la Pyrite blanche, dont j'ai examiné des échantillons très-purs & entiérement dégagés de toute Pyrite sulfureuse, avec laquelle elle est souvent imperceptiblement mêlée, ne contienne quelques traces de soufre ; mais ces traces légeres ne méritent pas que l'on y fasse attention, vû que quelquefois elles se manifestent à peine par quelque petit grain d'un jaune aurore qui annonce du soufre, & qui se sublime avec le reste de l'arsénic, ou bien ces traces se font sentir par une odeur acide & sulfureuse qu'elles communiquent à l'eau, que l'on a mise dans le récipient lors de la distillation.

On trouve une grande quantité de soufre dans la Pyrite cuivreuse, c'est-à-dire, dans la mine de cuivre qu'on a coutume d'appeller dans nos cantons Pyrite, parce qu'elle ne contient que peu de cuivre; & dans la mine de cuivre pyriteuse, sous laquelle je comprends ici la Pyrite qui contient beaucoup de ce métal, ou ce qu'on appelle ici simplement *mine de cuivre*; & même le soufre y est si abondant, que bien loin de pouvoir le regarder comme quelque chose d'accidentel, on doit le regarder comme une des parties essentielles de la combinaison de ce minéral; il s'y trouve si constamment qu'à tel degré qu'une mine de cuivre puisse être arsénicale, elle n'est jamais sans soufre. Il ne sera peut-être pas inutile de remarquer qu'en comparant les Pyrites cuivreuses avec les Pyrites arsénicales, dans lesquelles l'arsénic s'est emparé tout seul de la terre ferrugineuse qui en fait la base, on voit qu'il est plus aisé de trouver des Pyrites martiales, (si on peut donner ce nom aux Pyrites arsénicales ou blanches, eu égard au peu de fer qu'elles contiennent) qui soient sans soufre, que de trouver des Pyrites cuivreuses qui puissent exister sans lui.

Le soufre se trouve enfin le plus abondamment dans la Pyrite martiale proprement dite, c'est-à-dire, dans celle qui ne contient que très-peu ou point du tout de cuivre : sa quantité va ordinairement à un tiers ou

presque à un quart de la masse, tantôt à un peu plus, tantôt à un peu moins. Cette variété peut résulter ou de quelques circonstances extérieures, sur-tout du plus ou moins de pureté des échantillons que j'ai essayés; cependant je les ai toujours séparés avec soin de toute substance étrangere. Cela peut aussi venir de la maniere de les traiter; car pour ne faire mention ici que des principales, j'ai trouvé que la Pyrite de la mine appellée *le Serpent d'airain*, rend par quintal de soufre brut,

| | livres | once |
|---|---|---|
| | 28 | 0 |
| Celle de Pretschendorf . . . . . . . . . . . . | 30 | 12 |
| Celle que l'on tire à Joham-georgen-stadt de la mine appellée *Rautencrantz* . . . . . . . . . . . . | 30 | 12 |
| Celle que l'on tire à Halsbruck . . . . . . . . | 36 | 8 |
| Celle de Braunsdorf. . . . . . . . . . . . . | 26 | 8 |
| Celle que l'on tire à Tœplitz du Schlosberg . . . . | 27 | 8 |
| Celle d'Almerode en Hesse . . . . . . . . . . | 26 | 6. |
| Celle d'Altsattel proche d'Egra en Bohême. . . . . | 26 | 8 |
| Celle de Boll au pays de Wirtemberg . . . . . | 26 | |
| Les Pyrites en roignons de l'ardoise de Goslar. . . | 24 | |
| La Pyrite de Nerscia en Suede. . . . . . . . | 25 | |
| Les roignons de la Pyrite tirée de la mine de sel de Wiliszka, | 26 | |
| La Pyrite du Bannat de Témeswar en Hongrie . . . | 27 | 5 |
| Celle de Schemnitz qui se tire de la mine appellée *le Puits des trois Rois*. . . . . . . . . . . . . . | 23 | |

Je ferai remarquer en premier lieu, qu'il est difficile d'obtenir plus d'un quart de la quantité marquée de soufre brut en traitant ces Pyrites dans un vaisseau fermé, tel qu'une retorte, dont je me suis principalement servi pour le séparer de la Pyrite; & qu'il faut en dégager le reste à feu nud, par exemple, sous une mousle. Il est vrai que ce que l'on dégage par-là ne peut point être retenu ou conservé; cependant l'odeur qui part en dernier lieu de la terre pyriteuse lorsqu'elle est exposée à l'action du feu, fait présumer que c'est du soufre. Il faut conclure de-là qu'on ne peut point exiger un calcul aussi exact que celui que je viens de donner, dans les atteliers de soufre, où on ne choisit pas si soigneusement les Pyrites; où on ne les grille pas si fortement que je l'ai fait pour mes essais; & où même on ne peut pas pousser la distillation jusqu'au dernier degré, vû que l'on met une trop grande quantité de Pyrites à la fois dans les retortes. Il faut remarquer en second lieu, que lorsque la quantité de soufre brut va au-delà du tiers de la masse dans une Pyrite, on doit soupçonner que ce soufre, ou peut-être la Pyrite même, contiennent de l'arsénic. On en voit un exemple dans la Pyrite qui se tire des environs de Halsbruck: sa partie volatile qui est principalement sulfureuse, va à trente-six livres, & par conséquent au-delà du tiers de la masse qui est si chargée d'arsénic, qu'on lui donne le nom de cobalt. Quant aux Pyrites dans la composition desquelles il entre de l'arsénic, ce qui arrive ordinairement quand la terre qui en fait la base contient du cuivre, & même sans cela, comme on en voit un exemple dans la Pyrite dont je viens de parler, il est très-difficile d'évaluer avec exactitude la quantité de soufre, & cela pour trois raisons

ſons : la premiere eſt la difficulté de dégager le ſoufre de façon qu'on puiſſe retenir ſans déchet ce qui ſe ſublime, pour le ſoumettre enſuite à un examen ultérieur ; il eſt vrai que j'ai preſque toujours obſervé, que plus la Pyrite eſt chargée de cuivre, plus elle eſt en même tems chargée d'arſénic, & moins elle paroît contenir de ſoufre ; mais quelle préciſion peut-on mettre dans des obſervations fondées ſur des eſſais qui, comme je vais le prouver, ne peuvent jamais être que très-imparfaits?

D'abord il faut ſçavoir que lorſqu'une Pyrite eſt cuivreuſe, ſes parties ſe pelotonnent très-aiſément & ſe mettent en grumeaux par la fuſion, ce qui arrive plus ou moins en raiſon de la quantité de cuivre qui y eſt contenue : cet inconvénient arrive moins quand la Pyrite a été pulvériſée groſſiérement, & plus, lorſqu'elle a été réduite en une poudre fine. On doit obſerver enſuite que ces ſortes d'opérations ne peuvent point ſe faire dans des vaiſſeaux de verre & tranſparens, dans leſquels on puiſſe appercevoir ſi le degré du feu eſt convenable, c'eſt-à-dire, s'il eſt trop fort ou trop foible ; on eſt obligé de ſe ſervir de cornues de terre pour ces eſſais. Quand, pour éviter que la matiere ne ſe pelotonne, on ne met que de gros morceaux de mine dans la cornue ; il faut encore remarquer qu'en ſoumettant la Pyrite cuivreuſe à un degré de feu trop violent dès le commencement de l'opération, lorſqu'elle n'a pas encore perdu beaucoup de ſon ſoufre, elle entre en fuſion, quand bien même elle ſeroit en morceaux aſſez gros ; & quoiqu'en effet on ait alors moins à craindre que ces morceaux ne s'attachent les uns aux autres, on ne peut jamais être aſſuré qu'il ne ſe faſſe un commencement de fuſion, & on ſera toujours obligé de caſſer la cornue, & de continuer l'opération dans une ſeconde, & quelquefois même dans une troiſieme, ce qui rend le travail ſi long & ſi pénible, qu'il demande des journées entieres ; comme il faut augmenter le feu ſur la fin de l'opération, on eſt encore expoſé à n'en point donner un degré convenable ; & quand une fois les morceaux ſe ſont collés les uns aux autres, tout le travail devient inutile, & il faut le recommencer. On voit outre cela que les mines en paſſant ſi ſouvent par des vaiſſeaux différens, & par les mains de l'Artiſte, doivent perdre conſidérablement de leur volume, qui eſt toujours petit dans les eſſais, afin que les matieres puiſſent être travaillées juſque dans l'intérieur de leur maſſe.

Il réſulte encore des pertes lorſque les vaiſſeaux viennent à ſe caſſer ; & quand on met d'abord des mines trop diviſées dans le vaiſſeau, il eſt preſque impoſſible d'empêcher qu'elles ne ſe pelotonnent, effet dont l'arſénic paroît être la principale cauſe ; en effet, la Pyrite blanche dans laquelle il n'entre preſque que de l'arſénic, ſe met pour l'ordinaire en fuſion, lors même qu'il ne s'y trouve ni ſoufre, ni même du cuivre auxquels on pourroit attribuer cet effet ; il eſt vrai que ce qui ne ſe ſublime point dans la cornue ou dans les vaiſſeux fermés, peut être dégagé ſous la mouflo ou ſur le têt. J'ai ſouvent été obligé d'en venir là : de ſorte qu'il eſt aiſé de trouver les proportions que l'on cherche, par le réſidu ou par la terre métallique qui reſte après la ſéparation du ſoufre, & par la quantité de matiere volatile que la mine vient de perdre. Mais alors on rencontre

encore une nouvelle difficulté. Une longue expérience m'a fait connoître que l'arsénic se trouvoit nécessairement & indispensablement dans les mines de cuivre ; & le soufre d'une Pyrite étant parfaitement pur, on doit en conclure avec certitude qu'elle ne contient point de cuivre ; & autant que j'ai pu m'en assurer jusqu'à présent, la quantité d'arsénic va en augmentant, à proportion du métal, dans les mines de cuivre. On peut encore s'en rapporter à moi, lorsque je dis que l'arsénic & le soufre étant unis dans la proportion suivant laquelle ils se trouvent dans les mines de cuivre, & donnant un soufre mêlé d'orpiment, ces deux substances ne peuvent être séparées l'une de l'autre que très-difficilement, ou même ne peuvent point l'être du tout ; de sorte que toutes les purifications réitérées deviennent inutiles pour obtenir le soufre pur & sans mélange ; & quand même on voudroit le séparer par le moyen de quelque intermede, tel que le fer, on ne pourroit y parvenir : en effet, quoique la plus grande partie de l'arsénic puisse être dégagée du soufre par le moyen du fer, le soufre s'unit à ce métal, & alors on ne peut plus établir de calcul ; outre cela on n'est point encore en état de décider si le fer ne reçoit point avec le soufre une certaine portion d'arsénic.

Il se trouve une troisieme difficulté dans le grillage qui doit précéder les essais dont il s'agit. Comment s'assurer que la violence du feu n'enleve point une portion des parties fixes & métalliques, qu'on ne peut plus ensuite ni peser ni soumettre au calcul ? En effet, quoique le feu de charbon que l'on met autour de la moufle, ne porte point une flamme grossiere sur la mine, cependant l'air libre ne laisse pas d'agir sur elle & d'y produire de l'effet ; on ne peut presque en douter, comme je le ferai voir par la suite : l'on sçait qu'il se dissipe déja des particules métalliques en l'air, quand on sépare le soufre dans la cornue ; la même chose est encore plus à craindre à feu nud. Autant que j'ai pu en juger par toutes les Pyrites cuivreuses & par toutes les mines de cuivre qui me sont jusqu'ici tombées entre les mains, la quantité de l'arsénic ne va ordinairement qu'à un cinquieme ou à un sixieme du soufre.

La couleur du soufre, tel qu'on le tire des Pyrites, sur-tout de celles qui sont jaunâtres, & que l'on appelle *martiales* & *sulfureuses*, est ordinairement d'un gris tirant sur le jaune : on lui donne tantôt le nom de *soufre brut*, parce qu'il n'est point encore purifié, tantôt celui de *soufre caballin*, peut-être parce qu'il est assez bon pour être donné dans certains cas aux chevaux & aux bestiaux ; cependant les Droguistes débitent encore sous ce nom une autre composition sulfureuse. Ce soufre brut ou caballin est ensuite remis dans la cornue ; on le distille une seconde fois, c'est ce qu'on appelle *raffiner le soufre*. Alors il prend une belle couleur jaune, il devient pur, & il laisse au fond des cornues les parties hétérogènes & arsénicales que l'on appelle *scories de soufre*, dont nous parlerons avec plus d'étendue dans le Chapitre où je me propose de traiter des usages de la Pyrite, entre lesquels la séparation du soufre n'est pas le moindre.

Nous allons maintenant considérer un phénomene très-remarquable

qui, j'ose le dire, peut être regardé comme une nouvelle découverte dans la Minéralogie, & particuliérement dans la théorie du soufre; c'est en un mot, qu'il y a dans le soufre une terre ferrugineuse: je dis une terre ferrugineuse réelle & formelle, qui non-seulement est attirable par l'aiman, mais encore qui est susceptible de prendre une forme métallique. Que l'on prenne des scories de soufre, c'est-à-dire, ce qui est resté dans la cornue après le rafinage du soufre brut, qu'on calcine ces scories dans un creuset ou sur le têt, l'on obtiendra une terre grisâtre semblable à de la cendre, qui sera attirable par l'aiman, & qui traitée d'une façon convenable, se réduira en un régule ou culot de fer. Il est vrai que je n'ai pas préparé d'abord moi-même les scories du soufre brut que j'ai employées à mes essais, & que je les ai prises dans les atteliers où l'on rafine le soufre; mais d'ailleurs je n'ai rien à me reprocher par rapport à la circonspection qui est nécessaire pour la certitude des expériences; cependant je préviens une objection que l'on pourroit me faire, c'est que le fer que donnent ces scories, pourroit bien venir des cornues de fer, dans lesquelles le soufre a été distillé. Il est vrai que le soufre, & sur-tout son acide, attaque le fer, sur-tout quand il est aidé de l'action du feu; il le ronge & le détruit, de sorte qu'il paroît très-essentiel d'employer pour les essais dont il s'agit, des scories qui n'aient point été faites dans des cornues de fer, comme cela s'est pratiqué jusqu'ici parmi nous; l'on pourroit faire des expériences plus sûres dans les endroits où l'on emploie pour la purification du soufre des cornues de grès ou de terre, à la place de celles de fer. Mais j'ai levé moi-même cette objection; j'ai fait des scories de soufre sans me servir de vaisseaux de fer, & j'ai trouvé le même résultat dans mes expériences. Il reste encore ici deux observations à faire. La premiere est que cette vérité, qui est actuellement bien constatée, est propre à répandre du jour sur des expériences que l'on pourroit faire sur les scories du soufre, & qu'elle peut contribuer à faire connoître la nature d'une substance minérale, soit que le fer contenu dans les scories ne s'y soit joint qu'accidentellement & soit venu des cornues employées à la purification, soit que dans la premiere distillation du soufre il se soit sublimé une portion de la terre ferrugineuse qui fait la base de la Pyrite.

La seconde observation, c'est que, pour m'expliquer maintenant plus clairement, il ne me paroît aucunement absurde de demander s'il est croyable que la terre ferrugineuse subtile qui se trouve dans la Pyrite, puisse se volatiliser dans la distillation du soufre? Nous verrons du moins par la suite que cela arrive à la terre cuivreuse, & quoiqu'on ne puisse pas nier, comme je le prouverai bientôt, que les parties cuivreuses ne soient plus étroitement unies au soufre dans la Pyrite que celles du fer; on ne peut rien conclure de-là, sinon que les particules du cuivre sont plus disposées à se volatiliser que celles du fer, & l'on sera toujours obligé de convenir que les parties des terres métalliques les plus grossieres, telles que celles du fer & du cuivre, & même celles du plomb, de l'étain & du mercure, & de tous les métaux imparfaits, peuvent être volatilisées par la seule action du feu. Outre cela, on aura encore bien moins de peine

à se rendre à mon sentiment, si l'on veut faire attention à deux regles constatées par une longue expérience, & qui sont d'une très-grande importance par leur utilité. C'est premiérement, que quelques substances lorsqu'elles sont encore accompagnées ou liées avec quelque corps qui n'est point de leur essence, produisent soit activement, soit passivement, des effets tout différens, & deviennent plus fortes & plus efficaces, & plus propres à agir sur les substances auxquelles on les présente, que quand on les emploie toutes seules & pures. Secondement, que les terres métalliques ont dans leur état minéralisé des propriétés & des dispositions toutes différentes de celles qu'on leur trouve après les avoir mises dans l'état métallique par la fusion : c'est par cette raison que j'ai de la peine à croire que l'on parvienne jamais à dulcifier l'acide vitriolique, quand on le prendra dégagé de sa terre métallique, & qu'on ne voudra point faire attention que cet acide est d'une nature tout-à-fait différente, quand il se trouve encore dans la combinaison du vitriol. Tant que l'argent a sa forme métallique, on ne parviendra certainement jamais à le volatiliser ; mais si on le joint avec le sel marin, comme on le fait dans la combinaison artificielle que l'on appelle *Lune cornée*, il se dissipera en plus grande quantité que l'on ne voudra. L'acide vitriolique est la substance la plus efficace, la plus pénétrante & la plus agissante qui soit dans la Nature ; mais quand il est privé de la terre inflammable à laquelle il est uni dans le soufre, il ne produira jamais les effets qu'il est capable de produire lorsque nous l'employons sous la forme de soufre ; & quand le soufre à son tour doit agir d'une certaine maniere sur les terres métalliques, c'est en vain qu'en plusieurs occasions on en attend l'effet qu'on desire, si on l'emploie dans son état de séparation : il faut nécessairement, au lieu de soufre, se servir de la mine de soufre même, c'est-à-dire, de la Pyrite. Si on refusoit de croire qu'il y a de la différence entre la terre du plomb contenue encore dans la mine, & cette même terre, telle qu'elle est dans le plomb qui a été obtenu par la fonte, que cependant on peut remettre par plusieurs moyens dans son premier état, on n'aura qu'à faire usage de la mine de plomb blanche ou verte, dont j'ai déja parlé plus d'une fois ; mais l'on n'exigera pas que j'indique tous les détails de ce procédé.

Ces deux regles sont fondées sur les appropriations ou les moyens d'union, dont un Physicien pourra trouver un plus grand nombre d'exemples qui fourniront une ample matiere à ses réflexions. Tantôt ces choses dépendent d'une simple adhésion ou incorporation, qui empêche que les matieres exposées au feu ne se dissipent trop promptement, afin qu'elles aient le tems qu'il faut soit pour agir, soit pour laisser agir sur elles ; c'est ce que nous voyons dans la formation du soufre, où l'alcali n'est donné à l'acide vitriolique que comme un corps, (*tanquam corpus*). Tantôt ces choses sont fondées sur une autre disposition réelle des substances, dans laquelle la substance sur laquelle on opere, soufre une décomposition des parties intimes de sa mixtion, par sa combinaison avec des matieres étrangeres & non essentielles par elles-mêmes au but que l'on se propose,

& alors cette substance prend une forme & des propriétés actives & passives, toutes différentes de celles qu'elle avoit auparavant. Appliquons ce qui vient d'être dit à la volatilisation de la terre ferrugineuse de la Pyrite ; il est certain que l'on ne volatilisera jamais le fer lui-même avec autant de facilité que les particules de ce métal, telles qu'elles se trouvent dans sa mine, c'est-à-dire, dans la Pyrite ; il n'est pas besoin de prouver ce que j'avance par des conséquences & par la démonstration de sa possibilité ; pour s'en convaincre, on n'a qu'à prendre du soufre brut qui ait été distillé dans des vaisseaux de terre, on n'aura qu'à le faire brûler, & faire passer ensuite l'aiman sur la terre qui restera.

A l'égard de la terre cuivreuse, si on demande si elle passe avec le soufre dans la distillation de la Pyrite, je répondrai que je n'ai point encore pu répéter l'expérience de Jean Agricola ; mais comme je ne veux point révoquer en doute la bonne foi de cet Auteur, je crois devoir rapporter ici littéralement son procédé, afin de donner matiere aux réflexions. Après avoir beaucoup exalté un esprit de soufre métallique, dont la composition est, selon lui, un chef-d'œuvre capable de procurer de grands avantages à celui qui possédera cet arcane, il continue en ces termes : « Ayant fait une fois de l'huile de soufre, *oleum sulfuris*, j'en reverberai » les féces ou le résidu, pendant quinze jours, à un feu modéré ; j'exposai » ensuite ce résidu au fourneau à vent dans un creuset bien luté, & pen- » dant six heures je donnai un feu très-violent, car je voulois calciner » ce résidu au point de le rendre parfaitement blanc, parce que mon in- » tention étoit d'en faire autre chose : en découvrant le creuset, je trouvai » à sa partie supérieure une petite quantité du résidu qui étoit gris au lieu » d'être blanc, & dans le fond il y avoit un beau régule brillant & d'un beau » rouge de sang ; j'en fus très-surpris ne devinant pas ce que ce pouvoit » être, car j'étois sûr de n'avoir mis autre chose dans le creuset que les » féces ou le résidu du soufre ; ayant enfin retiré ce régule je le trouvai » pesant, & en l'essayant sous le marteau je vis qu'il étoit presque aussi duc- » tile que du plomb ; l'ayant ensuite coupé avec des ciseaux, je trouvai » qu'il étoit d'une couleur un peu jaunâtre à l'intérieur, & que ce n'é- » toit autre chose qu'un cuivre très-fin, ce qui me surprit beaucoup. Pour » m'en convaincre encore davantage, & pour sçavoir s'il étoit aussi duc- » tile que du vrai cuivre, je le portai chez un Orfévre pour qu'il en for- » mât un fil ; non-seulement il se trouva très-ductile, mais encore d'une » très-belle couleur : je le fis ensuite rougir à plusieurs reprises au feu en » l'éteignant à chaque fois dans de l'urine, & il prit une couleur presque » aussi belle que celle de l'or le plus pur. Je montrai ce cuivre à un Juif de » Prague, qui m'offrit cinq gros par loth ou demi-once, car on pouvoit » le travailler comme l'or le plus pur : cependant comme je m'apperçus que » ce Juif avoit dessein d'en faire un mauvais usage, je ne voulus point le lui » vendre. Je me suis depuis souvent mis l'esprit à la torture pour découvrir » par quelle raison il s'étoit formé du cuivre, & non un autre métal ; car je » sçavois que ce soufre n'avoit pas été tiré d'une Pyrite cuivreuse, mais » d'une Pyrite d'or. Enfin, j'en découvris la cause n'ayant employé au-

» cune addition, soit minérale, soit métallique, sinon que le soufre avant » l'opération avoit été dissout dans de l'huile de lin, qui cependant n'est » point en état de produire du métal; je conclus qu'il y a encore un es» prit métallique, (*spiritus metallicus*) très-efficace dans le soufre, quoi» qu'ordinairement on ne le regarde que comme une substance superflue, » quoiqu'il ait déja essuyé un très-grand feu dans sa distillation. Que des » gens de génie réfléchissent sur cette opération, ils découvriront toujours » quelque chose de nouveau dans le soufre aussi bien que dans le mercure. » Il n'y a pas long-tems que j'ai lû dans l'ouvrage d'un Philosophe, qu'un » Artiste qui ne sçait point obtenir une teinture particuliere, soit du soufre » commun, soit du soufre d'antimoine, n'a pas lieu d'espérer de rien tirer » d'autre chose ». *Voyez Johannes Agricola* dans ses *Remarques sur les Remedes Chymiques de Poppius*, *Traité du Soufre*, pag. 855.

Il y a bien des remarques à faire sur ce récit. On est d'abord en droit de se plaindre de ce qu'Agricola, semblable en cela à la plûpart des Auteurs qui ont écrit sur l'Histoire Naturelle, a omis de marquer le poids non-seulement du soufre, mais encore du cuivre qu'il a obtenu; cependant on peut présumer avec assez de vraisemblance que la quantité de ce métal n'aura pas été considérable; d'ailleurs il n'importe pas que ce cuivre n'ait été que sublimé, ou qu'il ait été produit de nouveau. Quand on voit ensuite que cet Auteur ne se rappelle, pour ainsi dire, que par hasard, qu'il a dissous son soufre dans de l'huile de lin, on peut le soupçonner d'avoir oublié, soit par inadvertance, soit par erreur, (car je ne veux point l'accuser d'avoir voulu tromper de propos délibéré) de rapporter, ou même de remarquer dans cette opération d'autres circonstances qui étoient peut-être encore plus importantes, & qui auroient pu jetter plus de jour sur son travail. Outre cela, il se trompe en regardant l'huile de lin comme une chose qui ne pouvoit contribuer en rien à la métallisation: les parties grasses & inflammables que le feu de réverbere fait entrer dans les substances sur lesquelles on opere, étant corporelles par elles-mêmes, & le devenant encore davantage par la suite, ne doivent point être regardées non plus comme un instrument passager, (*instrumentum transiens*) qui ne laisse en passant rien de sa propre substance; il faut au contraire les considérer comme un instrument qui reste, (*immanens*), c'est-à-dire, dont il s'arrête quelques parties dans le corps sur lequel il agit, ou plutôt comme une substance qui communique matériellement quelque chose de son être au corps sur lequel on opere; il ne paroît point que notre Auteur ait fait toute l'attention nécessaire à cette circonstance.

Au reste, je ne releverai point ce qu'il dit de la *Pyrite d'or*; cependant je suis tenté de croire que les particules d'or qui se sont peut-être trouvées dans le cuivre, ont pu avoir été produites dans l'opération même, dans laquelle le soufre a *ennobli* & perfectionné une substance métallique qui auparavant étoit grossiere. Mais quand il regarde la Pyrite d'or & la Pyrite cuivreuse comme deux especes qui non-seulement different entre elles, mais encore qui s'excluent entiérement l'une l'autre, il tombe dans

une erreur qui, comme je l'ai fait voir au troisieme Chapitre, est aussi grande qu'elle est commune. Le cuivre se trouve si communément dans les Pyrites, qu'à peine on en trouve une sur cent qui soit purement ferrugineuse : en supposant même qu'il y ait des Pyrites qui donnent plus d'or que les autres, il faut toujours qu'elles aient pour base une terre, soit ferrugineuse, soit cuivreuse, ou même l'une & l'autre à la fois. Au reste, j'ai remarqué que les Pyrites que l'on appelle *d'or* ou *auriferes*, & dont j'ignore si elles sont ce qu'on prétend, contiennent toujours du cuivre, & sont même les mines de cuivre les plus riches, sinon elles ne sont que des Pyrites blanches, ou des Pyrites purement arsénicales. Quoi qu'il en soit, qu'Agricola ait employé une véritable *Pyrite d'or*, ou non, il est toujours constant que les Pyrites qui se trouvent en filons & en veines, sont rarement dépourvues de quelques légeres traces de cuivre ; d'où l'on voit que cet Auteur n'auroit pas eu besoin de se casser la tête pour découvrir les causes de la formation du cuivre, ni d'imaginer un *esprit de soufre métallique*, il n'avoit qu'à se proposer lui-même cette alternative : Ou il s'est sublimé du cuivre de la Pyrite, qui s'est élevé avec le soufre sous la forme d'une terre très-subtile ; ou bien ce métal s'est formé, & est un nouveau produit du soufre, ou de la terre qui est de son essence, & de l'huile de lin, ou de sa terre grasse, comme aussi des particules du feu, qui sont certainement matérielles & grasses. Si l'on penchoit vers ce dernier sentiment, on ne manqueroit point de trouver dans la Nature des exemples pour l'appuyer.

Cependant on feroit, d'un autre côté, tout aussi embarrassé qu'Agricola pour dire la raison pourquoi ces causes ont produit du cuivre plutôt qu'un autre métal. Mais rejetter le premier de ces sentimens pour adopter le dernier, ce seroit chercher bien loin une chose que l'on a sous sa main ; & pour juger d'un produit quelconque, n'est-il pas naturel de fixer ses yeux principalement sur la substance sur laquelle on opere ? Or il est très-croyable que le cuivre, dont il s'agit ici, ne doit point être regardé comme une nouvelle production qui n'a été que sublimée. On sçait qu'en général tous les métaux imparfaits se volatilisent ; nous en avons un exemple particulier dans le fer qui a la plus grande affinité avec le cuivre. Outre cela, on doit naturellement présumer que cela doit encore plutôt arriver au cuivre qu'au fer, parce que le soufre qui sert de véhicule dans la sublimation, est uni beaucoup plus fortement & beaucoup plus constamment avec le cuivre qu'avec le fer. Enfin, les Essayeurs les plus habiles ne sont que trop souvent l'expérience de la volatilité du cuivre : quand ils poussent trop le grillage des mines, ils en tirent beaucoup moins de cuivre que quand ils se donnent la peine & le tems de faire cette opération à petit feu ; mais peu de personnes ont assez de patience & de précaution pour cela. Cependant on pourroit encore attribuer cette perte du cuivre à la scorification ; & après tout, on doit répéter ici que lorsque certaines substances, ou germes, ont été appropriés d'une maniere convenable, par certaines combinaisons ou mêlanges, soit naturels, soit artificiels, on obtient quelquefois des produits, qui sans ces combinai-

ſons ne ſeroient jamais parvenus à leur exiſtence. J'omets pluſieurs autres circonſtances qui pourroient encore être rapportées pour confirmer ce que je dis.

Selon que les Pyrites dont le ſoufre a été tiré, & dont par conſéquent ſes ſcories ont été formées, étoient ou tout-à-fait, ou pour la plus grande partie, ferrugineuſes ou cuivreuſes, le réſidu terreux de ces ſcories a dû auſſi participer tantôt plus du fer, & tantôt plus du cuivre. C'eſt ainſi que les ſcories qui m'ont donné la terre ferrugineuſe, dont j'ai parlé plus haut, provenoient d'une Pyrite dépourvue de cuivre; c'eſt pour cette raiſon qu'on ne l'emploie qu'à faire du ſoufre, & qu'on l'appelle *Pyrite ſulfureuſe*. Au reſte, il pourroit fort bien ſe faire en même tems que le ſoufre mis en action dans ſa ſéparation d'avec la Pyrite, auſſi bien que dans ſa purification, eût agi efficacement ſur la terre métallique qui étoit liée ſi étroitement & ſi intimement avec lui, & qui étoit de plus dans un état d'appropriation, dans lequel elle ne ſe trouve point aiſément par la ſuite, de ſorte qu'il a pu ſe faire une tranſmutation de quelques particules ferrugineuſes en cuivre; cela ne ſeroit point fort étonnant, vû la grande affinité de ces deux métaux: dans une tranſmutation ſemblable il ne ſe feroit point de tranſition bruſque ou de ſaut dans les opérations de la Nature; & les ſubſtances paſſives, c'eſt-à-dire, les métaux, comme je viens de le dire, ſe trouveroient non-ſeulement dans la plus grande aptitude à concevoir, mais encore elles ſeroient élaborées & fécondées par une ſubſtance, que nous reconnoiſſons comme une des plus actives de la Nature; quoique nous ne donnions pas comme Agricola l'excluſion à toutes les autres, & quoique nous n'ayons d'ailleurs aucune envie de nous en rapporter à ſon autorité; mais je crois toujours pouvoir aſſûrer que ſi ce n'eſt pas le ſoufre commun qui change le fer en cuivre, ou plutôt ſi ce ſoufre ne diſpoſe point la terre ferrugineuſe à devenir cuivreuſe, il y a toute apparence qu'elle doit reſter toujours dans l'état où elle eſt.

Je ne puis me diſpenſer de parler ici des rapports qui ſe trouvent non ſeulement entre le ſoufre & la terre métallique combinée avec lui dans la Pyrite, mais encore entre le ſoufre dans ſon état de ſéparation & les métaux mêmes: la conſidération de ces rapports ſera ſuivie naturellement des conſéquences qui en réſultent: à l'égard du premier point, il eſt eſſentiel de ſçavoir ſi le ſoufre & la terre métallique ont été produits à la fois, ou ſi le ſoufre eſt la cauſe qui a produit la terre métallique, & par conſéquent s'il a exiſté devant elle. J'ai déja fait voir dans le Chapitre cinquieme que ſi certaines Pyrites ont été produites dès la création, du moins elles n'ont point toutes une origine ſi ancienne. J'ai fait voir qu'il s'en eſt formé par la ſuite des tems, c'eſt-à-dire, après le déluge, & qu'il ne ceſſe pas de s'en former encore actuellement. Que l'on ſe figure donc une couche de terre argilleuſe, limoneuſe, marneuſe, &c. qui ſoit encore actuellement plus diſpoſée qu'une autre à concevoir, ou à devenir la matrice d'une mine ſemblable; je n'y vois, pour ainſi dire, que des parties d'une même nature, ou du moins je n'y trouve point des parties qui ſoient viſiblement telles que celles qui entrent dans la compoſition d'une Pyrite

Pyrite, ou dont on puisse imaginer qu'elle doive se former, soit en se coagulant, soit en se fondant. Nous ne parlerons point de la terre métallique qui lui sert de base, & qui existe du moins *potentiellement* dans ces couches, c'est-à-dire, de maniere que la Nature puisse aisément achever de l'approprier à la composition des Pyrites, & qui paroît même y être déja appropriée jusqu'à un certain point : l'Art qui n'a ni autant de ressource, ni autant de tems que la Nature, nous fait voir par la fameuse expérience que Becher a faite avec l'argille & l'huile de lin, que les terres sont très-disposées à se changer en fer, & par conséquent à former des Pyrites.

La seule chose que j'aurois à demander, c'est d'où peut venir le soufre qui donne l'existence à la terre métallique ? On n'en trouve point à une grande distance des endroits où cette génération a dû se faire. On dira peut-être qu'une glaise, par exemple, dans laquelle la Pyrite se trouve en marons ou en masses détachées, a dû être avant la formation de ce minéral, d'une combinaison & d'une nature toute différente de celle qu'elle a actuellement, & par conséquent qu'ayant entiérement changé de nature, elle n'est plus propre à servir de matrice, ou à concevoir de pareilles substances, & qu'elle est amortie & épuisée. Je ne veux point trop insister sur cet exemple, quoique j'aie déja plus accordé qu'on n'est en droit de demander ; & je suis moi-même tenté de croire que les endroits que la création avoit rendus propres à la génération des minéraux, sont devenus incapables d'en produire, soit par les nouveaux mêlanges faits par le déluge, soit par le desséchement, l'épuisement, le durcissement & même la pétrification qui se sont augmentés & s'augmentent encore actuellement. Mais d'où est venu le soufre que l'on rencontre dans certains corps qui ont été pyritisés, tels que les coquilles & les corps marins, qui du moins sont dûs au déluge ? En supposant même que le soufre eût été dans ces endroits, & que les terres étoient alors d'une nature & d'une combinaison toutes différentes de ce qu'elles sont actuellement, il n'en sera pas moins impossible de concevoir que ce soufre y ait existé formellement, ou de croire qu'il ait pénétré dans ces lieux sous une forme fluide, & telle que celle que le feu pourroit lui donner. Il n'est pas possible d'imaginer que semblable à une semence, il se soit rassemblé & logé dans des petits espaces, dans des cavités ou matrices, & que là il ait pénétré, élaboré & recuit les matieres qu'il a trouvé disposées à produire une combinaison pyriteuse ; enfin, qu'avec ces substances il ait formé en se durcissant les masses dures & solides des Pyrites sphériques, anguleuses, en roignons & en pointes, que nous trouvons aujourd'hui. Je cherche la vérité, ou du moins la plus grande vraisemblance avec impartialité ; toutes les opinions me sont indifférentes ; & comme nous manquons par-tout de démonstrations exactes & géométriques, nous ne pouvons mieux faire que de recourir aux preuves qui ont le plus de probabilité. Descendons donc dans les souterreins, & examinons en Minéralogistes les crystallisations qui se forment dans les cavités des filons, ou si on veut, les incrustations calcaires ou les stalactites.

C'est sur ces crystallisations & sur ces incrustations que l'on trouve la Pyrite aussi bien que d'autres mines ; mais choisissons des morceaux sur lesquels la Pyrite se montre sous la forme de petites pierres ou de crystaux, tels que ceux que le tartre vitriolé, l'*arcanum duplicatum*, le sel marin, &c. forment au fond de l'eau ; car pour appuyer l'autre sentiment, (ce qui seroit cependant une foible ressource) on pourroit choisir des morceaux dans lesquels la Pyrite semble avoir coulé, & avoir formé un enduit sur ces corps. Ces petits corps pyriteux cubiques, anguleux, ou crystallisés de différentes manieres, sont attachés si foiblement aux pierres & aux sommets des crystaux, que l'on voit très-clairement qu'ils ne peuvent point être regardés comme des produits de la pierre même sur laquelle on les trouve ; ils se trouvent ordinairement appliqués d'un même côté, & ils semblent y avoir été portés par des exhalaisons minérales qui sont venues de ce côté : la chose n'a pas pu se faire autrement ; & je me souviens même de l'avoir déja démontré au cinquieme Chapitre.

Maintenant il faut sçavoir si ces exhalaisons minérales contenoient déja formellement & actuellement les Pyrites que nous y trouvons, telles qu'elles sont lorsque nous en faisons l'analyse ; ou il faut examiner si ces parties n'ont été formées & produites que dans le tems de la formation de la mine même. On regardera peut-être cette question comme inutile & comme bisarre, mais je la propose précisément pour faire voir à quelques gens, que malgré toute leur subtilité ils ne distinguent pas les choses convenablement, qu'ils les confondent toujours les unes avec les autres ; & qu'en voyant par l'analyse que la Pyrite est principalement composée de soufre & de fer, ils en concluent avec trop de précipitation qu'elle a été produite par ces deux substances : outre cela, cette question est au moins propre à déconcerter ceux qui adoptent le sentiment si spécieux qui fait regarder le soufre comme le fabricateur & le pere des métaux ; & je veux faire sentir que de ce que deux choses sont jointes ensemble & sont incorporées l'une dans l'autre, il ne faut pas se hâter d'en conclure que l'une doit être nécessairement produite par l'autre : cependant le soufre, tel qu'il est actuellement, & sur-tout tel qu'il se trouve dans sa mine, peut y faire quelque chose. Après tout, il se présente pourtant des raisons assez fortes pour faire pencher vers le dernier sentiment : il peut bien se faire, à la vérité, que les vapeurs minérales qui s'attachent quelque part pour former une mine, ne soient point de la même nature & de la même composition. Cependant il est certain que leurs particules ne sont pas encore déterminées : elles sont comme un petit cahos, où si on pouvoit les saisir & les analyser, on ne pourroit trouver séparément ni la terre du soufre, ni la terre métallique, ni même distinguer la partie solide de la partie fluide ; ou bien elles sont dans le même état que la semence des animaux, dans laquelle la chair & les os du corps qui doit être formé, sont contenus potentiellement, quoiqu'ils ne soient point encore développés, & n'aient point encore pris de forme. Outre cela, la disposition des matrices propres à concevoir, leur réaction, la durée du tems, la variété des substances qui viennent s'y joindre, & le

concours de beaucoup d'autres circonstances contribuent infiniment à la formation des mines ; par conséquent je dis que pour se faire une idée de la formation des Pyrites, on ne doit point imaginer des vapeurs déja réellement chargées de particules pyriteuses, sulfureuses & métalliques, corporelles & toutes formées, mais seulement des émanations, ou vapeurs qui deviendront de la Pyrite, du soufre & du métal, & qui le deviennent réellement. En effet :

1°. Si le sentiment opposé étoit vrai, il faudroit d'abord qu'on pût composer une Pyrite avec du soufre & une terre ferrugineuse : c'est à quoi personne, que je sçache, n'a encore pu réussir jusqu'à présent. 2°. Si quelqu'un avoit réussi à faire une expérience semblable, ( & moi-même je pourrois peut-être produire quelque chose d'approchant) on ne sçauroit pas pour cela d'où la terre métallique seroit venue dans les atteliers de la Nature. Cette terre métallique ne se trouve point sur les lieux ; par exemple, elle ne se trouve point sur les crystallisations qui sont entiérement pures & renfermées de toutes parts dans des cavités, & qui cependant ne laissent pas de contenir souvent la Pyrite en assez grande abondance & par masses assez considérables ; il est très-difficile de croire que ces masses aient été portées sous une forme métallique avec le soufre sur ces crystallisations.

Les Pyrites souffrent une décomposition des parties qui les constituent actuellement ; leur combinaison se détruit, comme je le ferai voir dans le Chapitre où je traiterai du vitriol ; mais ces parties décomposées & desunies ne se dissipent point pour cela sur le champ, elles ne restent pas même un instant séparées les unes des autres ; le même mouvement qui produit la décomposition de la Pyrite, fait qu'elles agissent les unes sur les autres ; l'acide du soufre agit sur la terre ferrugineuse, il en résulte une nouvelle combinaison, & s'il y a quelque chose qui demeure exclus de la nouvelle combinaison qui s'est faite, c'est-à-dire du vitriol, ce n'est, selon toutes les apparences, que la terre non métallique : à l'égard du soufre, s'il s'en échappe quelque chose ; il n'y a pas lieu de croire que ce soit en grande quantité, il paroît au contraire qu'il est entiérement décomposé ; car il est certain que la formation du vitriol exige une grande quantité d'acide du soufre, & par conséquent beaucoup de soufre : on peut même conclure par la petite portion de métal qui est contenue dans le vitriol, & par l'abondance de l'ochre ou de la terre métallique du résidu, que la Pyrite auroit formé une plus grande quantité de vitriol, si elle eût contenu une plus grande quantité de soufre, & par conséquent si une plus grande quantité de soufre avoit pu, avant de s'échapper, s'unir avec le fer dans la combinaison vitriolique.

3°. Il faut considérer que d'autres mines qui peut-être sont sulfureuses & propres à se décomposer, qui donnent du soufre en se décomposant, & qui peuvent produire des vapeurs & des émanations sulfureuses, seroient encore insuffisantes & beaucoup moins propres à fournir des matieres pour la formation des Pyrites, & des exhalaisons dans lesquelles les parties métalliques fussent déja toutes formées, quand bien même on

conviendroit que cela pût arriver aux particules sulfureuses ; car toutes les autres mines qui sans être des Pyrites sont minéralisées avec le soufre, ne contiennent pas le fer de la même maniere qu'elles.

4°. On voit enfin, par la conformation & le tissu de la Pyrite, & surtout par celui de la Pyrite sphérique, que ce n'est qu'avec le tems & à l'aide de la coction, qu'elle est devenue telle qu'elle est actuellement, quant aux parties qui la constituent.

La Pyrite sphérique est par écailles ou feuillets, ou striée ; & le tissu de ces deux sortes de Pyrites nous fait voir que leur formation a eu des causes très-différentes d'une juxtà-position extérieure, & qu'il faut l'attribuer à une coction, à une fermentation & à une élaboration interne. Au reste, je ne parle ici que de la production & de la formation de la substance & de la combinaison pyriteuse, dans laquelle je ne comprends aucunement sa configuration extérieure ; d'ailleurs il faut sans doute admettre une accumulation des matieres qui n'étant point encore Pyrite, ne sont que disposées à le devenir. Cependant dans les matrices argilleuses, limoneuses, marneuses, schisteuses, &c. où la Pyrite se trouve principalement en forme de roignons, il n'est pas besoin qu'il vienne d'ailleurs une grande quantité de matieres : la terre fixe qui se trouve dans ces endroits, contient au moins dans un état d'appropriation très-prochain les parties ferrugineuses qui sont nécessaires pour la formation de la Pyrite, & ces parties n'ont besoin pour leur concentration, leur liaison & leur minéralisation, que d'une coction & de quelques vapeurs acides & peut-être même sulfureuses ; au lieu que pour les Pyrites qui se rencontrent dans les cavités tapissées de crystaux, aux environs desquelles on ne trouve, à une très-grande distance, aucune terre capable de fournir autant de substance métallique qu'il y en a dans la Pyrite ; il faut sans doute qu'une beaucoup plus grande quantité de matieres ait été apportée d'ailleurs. En un mot, le soufre est devenu ce qu'il est actuellement dans la Pyrite, & ce qu'il n'étoit point formellement auparavant, de même que la terre fixe de la Pyrite qui étoit brute avant la formation de la Pyrite, quoiqu'elle fût déja disposée à entrer dans cette combinaison par la coction, & à devenir métallique.

Maintenant pour répondre à la question, comment le soufre agit sur la terre métallique dans la Pyrite, il faut bien distinguer les tems. En premier lieu, cette question n'a en vûe que les premiers instans de la formation de la Pyrite ; dans ce cas, ce seroit décider avec trop de précipitation, que de dire que c'est le soufre qui produit le métal dans la Pyrite : le soufre & le métal n'étoient point ce qu'ils sont devenus dans la suite ; ils ont été mis en action à la fois, & une même opération de la Nature leur a donné l'existence à tous deux : il ne faudroit même point dire que le soufre est le minéralisateur, attendu qu'un corps qui n'existe pas ne peut pas avoir de propriétés. Comment supposer que le soufre ait produit quelque chose dans un tems où l'on ne peut pas prouver qu'il existât lui-même ? L'inflammabilité des vapeurs minérales ou des émanations qui produisent les mines, annonce bien quelque chose de sulfureux,

mais elle ne prouve point pour cela un soufre tout formé ; de même que l'odeur pénétrante & l'acidité de quelques autres vapeurs ne prouve la présence que d'une seule partie de la substance sulfureuse, & non pas du soufre entier. Mais si l'on ne parle point du soufre tout formé, & que l'on se contente de parler des parties qui doivent le former, suivant le principe que pour toutes les productions de la Nature il faut une substance active & une substance passive, on pourroit bien croire que ces parties étant les plus subtiles, les plus volatiles & les plus pénétrantes, elles ont été actives dans la formation des Pyrites, & que les parties qui devoient devenir métalliques étant les plus pesantes, les plus grossieres & les plus compactes, ont dû être passives dans cette formation ; cependant dans les générations, c'est-à-dire, dans les productions qui se font d'une troisieme substance formée par deux autres, les deux substances qui produisent sont mises en action & en réaction, l'on ne peut plus distinguer l'agent du patient, & l'on ne peut plus assigner à chacune des substances ses fonctions particulieres.

En second lieu, cette question a pour objet les rapports qui se trouvent entre le soufre & la terre métallique dans la Pyrite déja formée, & telle que nous la voyons actuellement. Sur quoi j'observe d'abord que le soufre est dans ce minéral ce que les liqueurs sont par rapport aux parties solides du corps ; ensuite je crois que la présence du soufre doit être regardée comme une cause & comme une propriété matérielle de la *minéralité* ou de l'état de mine, qui fait que la Pyrite, & toutes les autres mines proprement dites, se distinguent d'un vrai métal, ou du moins d'une terre métallique formelle ; c'est pour cela que la Pyrite ne peut point être appellée ni une terre ferrugineuse, ni du fer ; mais du fer, ou une terre ferrugineuse pénétrée par le soufre ; de plus, dans ce minéral, le soufre n'est plus en action non plus que la terre ferrugineuse ; ils sont l'un & l'autre comme liés par une même chaîne ; aucun d'eux n'est plus ni entiérement actif, ni entiérement passif ; tous les deux sont également passifs, à moins qu'il ne vienne s'y joindre une troisieme substance ; c'est ce qui arrive dans la vitriolisation de la Pyrite ; alors la chaîne est non-seulement rompue, mais encore chacun des chaînons se détache, & le soufre, dont il est ici principalement question, cesse d'être ce qu'il a été, pour devenir ce qu'il faut qu'il soit pour pouvoir entrer dans la combinaison du vitriol.

Cette troisieme considération me conduit à un des points les plus essentiels qui a donné lieu à la question que j'ai proposée, & sans lequel on pourroit même la regarder comme entiérement inutile, je veux parler de l'idée de ceux qui s'imaginent que c'est l'action du soufre qui fait non-seulement que les métaux continuent à croître dans les mines, mais encore que c'est lui qui fait que les métaux imparfaits s'y perfectionnent. Ce sentiment est aussi peu fondé pour les métaux que pour les animaux, qui une fois parvenus à un certain âge tendent plutôt à leur destruction qu'à une plus grande perfection. Outre cela, un systême semblable peut nous empêcher de reconnoître certaines vérités utiles dans la pratique, &

même il feroit à craindre qu'il ne donnât lieu de tirer beaucoup de fauffes conféquences, & ne portât à faire des opérations qu'on imagineroit utiles au traitement & à l'exaltation ou perfection des métaux; en effet, quoiqu'on doive regarder le foufre comme une fubftance très-efficace dans la Minéralogie, ce feroit pourtant fe tromper très-lourdement que de mettre en lui feul fa confiance, lorfqu'on veut imiter une des principales productions de la Nature.

Où eft-ce qu'on trouvera du foufre, c'eft-à-dire, la fubftance active dans les opérations, dans lefquelles deux corps, dont l'un n'eft qu'une terre brute dépourvue de fel de foufre & même de mercure, & dont l'autre eft un métal déja fondu & tiré de fa mine, fe combinent & entrent dans un mouvement par lequel l'un, c'eft-à-dire, le premier de ces corps eft non-feulement incorporé dans l'autre, mais encore prend fa forme, & par conféquent devient métallique, & même devient un métal parfait par cette combinaifon? C'eft ce que l'illuftre Stahl, dans un endroit de fes Ouvrages, dit d'une certaine terre combinée avec de l'argent, & c'eft ce que fçavent d'autres Chymiftes expérimentés. Regardera-t-on comme du foufre, ou comme un produit du foufre la calamine qui fe diftingue par la propriété qu'elle a de colorer le cuivre, de s'incorporer & de fe métallifer avec lui *? Je ne vois rien qui puiffe nous le faire croire. Au refte, comme je l'ai dit plus haut, il eft certain que le foufre eft une fubftance très-puiffante & très-active, qui peut être caufe de la minéralifation, & qui agit fur-tout d'une maniere très-efficace, non-feulement fur la terre métallique, avec laquelle elle fe trouve jointe, & forme, par exemple, une Pyrite; mais encore qui agit fur d'autres terres étrangeres, lorfqu'après avoir été tiré de la Pyrite, ou de quelque autre fubftance, on lui donne, avec ces terres, une préparation ou une coction convenable: c'eft-là le troifieme point de vûe fous lequel on doit envifager le rapport du foufre dans la queftion que j'ai propofée.

Nous avons, en premier lieu, parlé des rapports qui fe trouvent entre le foufre, ou plutôt entre les parties qui doivent le former, & la terre véritablement métallique, ou du moins difpofée à le devenir, avec laquelle il fe trouve joint: en un mot, nous avons parlé de la maniere dont le foufre fe comporte dans les premiers inftans de la formation de la Pyrite. Nous avons enfuite confidéré la maniere dont il fe comporte dans la Pyrite lorfqu'elle eft entiérement formée, c'eft-à-dire, lorfqu'il eft, pour ainfi dire, dans le repos & dans l'inaction. Nous allons voir maintenant, en troifieme lieu, de quelle maniere il agit hors de fa mine fur quelques fubftances auxquelles on le joint, foit qu'il ait été féparé de cette mine, foit qu'on l'y ait laiffé; & nous examinerons comment il opere, lorfqu'on lui préfente un corps auquel il puiffe s'unir quand il eft mis en action par la chaleur extérieure.

* La calamine eft une mine de zinc; & c'eft ce demi-métal qui s'incorpore & s'allie avec le cuivre rouge pour former l'alliage métallique que l'on nomme cuivre jaune ou léton.

J'entame ici une matiere qui peut conduire à des vérités très-grandes & très-utiles dans l'Histoire Naturelle, & dont, par une suite d'expériences, on pourra avec le tems tirer des avantages très-réels pour la société : quoique la vanité de quelques Physiciens les empêche de les reconnoître, ces avantages ne laissent pas de mériter une attention particuliere. Il n'est pas douteux que le soufre ne soit une substance très-active & très-efficace; & sans qu'il soit besoin de s'en rapporter à ce que disent les Alchymistes, on peut assurer qu'il a la vertu de mûrir, d'exalter & même de transmuer, non-seulement quand il est pur & séparé de sa mine, mais encore quand on l'emploie uni avec un corps métallique & sous sa forme minéralisée. Il opere ces phénomenes suivant les dispositions que la Nature ou l'Art ont données aux substances sur lesquelles on le fait agir; suivant que l'on gouverne le feu & que l'on dirige ses opérations; suivant le concours de quelques autres circonstances & accidens, tantôt sous l'une, tantôt sous l'autre de ces formes il améliore les résultats. Pour ce qui est du soufre dans son état de séparation, il est vrai qu'il minéralise; cependant il ne faut pas m'accuser ici de me contredire, parce qu'en parlant plus haut du soufre relativement à la minéralisation & à la formation de la Pyrite, j'ai dit que c'étoit une substance qui n'existoit point encore, & qui ne faisoit que se former, & par conséquent j'ai parlé des rudimens du soufre, plutôt que du soufre tout formé. Le soufre donne au plomb une forme particuliere qui se décele par quelques particules cubiques, lors même que ce métal est masqué & enveloppé d'une substance terreuse, semblable à de la suie, qui le rend assez méconnoissable : on pourra faire prendre à cette combinaison une forme plus distincte & plus frappante, lorsque des expériences qui exigent sur-tout de la promptitude, auront fait découvrir de certains tours de main. Le soufre minéralise le régule d'antimoine, & lui donne une forme qui ressemble assez à celle de l'antimoine crud. Il change le mercure en cinnabre; il fait avec l'argent une combinaison que l'on ne peut presque point, ou même point du tout, distinguer de la plus riche mine d'argent, si connue sous le nom de mine d'argent vitreuse, sur tout quand ce métal a été réduit en une chaux blanche, ou un précipité, tel que celui dont on fait la lune cornée : le soufre minéralise encore l'étain, mais il en fait une masse qui ressemble plutôt à l'antimoine qu'à aucune des mines d'étain connues. Le soufre métallise de plus en plus des terres brutes, dont sans lui on ne pouvoit tirer de métal par aucun autre moyen, cependant avec cette différence qu'il en fait plutôt des métaux parfaits que des métaux imparfaits, vû que ces derniers demandent plutôt la seule partie grasse du soufre que la substance totale.

Il perfectionne les terres des métaux imparfaits; &, selon mes propres expériences, il en convertit en argent une portion assez considérable; peut-être même les change-t-il en or, pourvû qu'on choisisse celles qui peuvent convenir à ce but, & qu'on les traite comme il faut. Ce que j'avance est fondé sur les expériences que j'ai faites sur le régule du plomb & sur celui d'antimoine; & je conclus de-là qu'on ne doit pas rejetter

indiſtinctement tous les procédés où l'on fait entrer le plomb & l'étain; procédés dont le Docteur Kelner rapporte un grand nombre, dans leſquels il entre du ſoufre, ou dans leſquels du moins il s'en produit pendant l'opération: ces procédés paroiſſent être fondés ſur de bonnes expériences, quoiqu'il puiſſe fort bien arriver qu'elles ne réuſſiſſent point à tout le monde. On doit dire la même choſe des procédés qu'on fait avec le cinnabre, dans leſquels le ſoufre eſt encore un des principaux agens, & qui ne ſont décriés que parce qu'ils ont paſſé par les mains, & ſont rapportés dans les ouvrages d'un grand nombre d'impoſteurs. Cependant je dois remarquer ſur les procédés où entre le plomb auſſi bien que ſur ceux où entre l'étain, que leur ſuccès dépend d'une ſéparation convenable du métal ou de la terre, & ſur-tout de leur extrême diviſion, & d'un degré de chaleur qui puiſſe mettre le ſoufre en action, ſans cependant, comme il arrive très-aiſément, il devienne trop fluide; il faut qu'il ne faſſe que frémir: il faut encore moins qu'il s'éleve & ſe gonfle, car pour réuſſir il ne faut lui donner qu'un commencement de fluidité.

A l'égard du ſoufre qui eſt encore dans ſa mine, j'ai fait une infinité d'expériences, dans leſquelles j'ai employé les Pyrites ſulfureuſes, & j'ai trouvé qu'en certaines occaſions le ſoufre dans cet état produit dans l'amélioration des terres métalliques, ou dans la métalliſation des terres brutes des effets qu'un ſoufre dans l'état de ſéparation ne produiroit pas également. Mais il ne faut pas s'expliquer trop clairement; j'en ai déja dit aſſez pour mettre un homme qui examine la Nature avec ſoin, ſur la route, & pour le mettre à portée de faire des expériences qui pourront lui fournir des lumieres, & peut-être même lui procurer du profit.

Il y a encore trois choſes à conſidérer, que je ne dois point omettre. D'abord que l'on conſidere la nature merveilleuſe de la calamine, cette terre, (car ce n'eſt point autre choſe *) ne donne par elle-même aucun métal, ſi ce n'eſt une portion très-légere de fer qui mérite à peine que l'on y faſſe attention: malgré cela, elle entre dans une combinaiſon intime avec un corps approprié, & l'on doit bien remarquer que ce n'eſt qu'avec le cuivre; elle s'incorpore avec ce métal & ſe métalliſe avec lui, ſans lui ôter ſa ductilité, & ſans par conſéquent lui faire perdre ſon caractere métallique. Cet exemple qui n'a jamais été ſuffiſamment peſé par les Minéralogiſtes, prouve aſſez que les terres peuvent ſe métalliſer, pourvû qu'on choiſiſſe & qu'on leur préſente une ſubſtance, ou ſi l'on veut, un aiman propre à les attirer & à s'unir avec elles. Outre cela, qu'on prenne certaines terres glaiſes & même de la craie, qu'on les grille ou calcine lentement & par degrés, avec de la Pyrite, on obtiendra certainement par-là une portion d'argent en les coupellant, qu'on n'obtiendroit point de ces terres d'aucune autre maniere; de ſorte qu'on

* C'eſt une terre chargée de zinc, ou une ochre de zinc (*ochra zinci*). Il eſt ſurprenant que les Naturaliſtes, aidés de la Chymie, aient été ſi long-tems à découvrir cette vérité; c'eſt M. Pott & M. Margraff, de l'Académie des Sciences de Berlin, qui ont fait connoître que la calamine & la blende ſont les mines de ce demi-métal. Cela détruit tous les raiſonnemens que M. Henckel va faire ſur la calamine. Voyez la Diſſertation de M. Pott *ſur le zinc*; & les *Mémoires de l'Académie de Berlin*, année 1748.

eſt

eſt fondé à dire que l'argent n'y exiſtoit poinr, mais qu'il y a été produit ſoir par une maturarion, ſoit par une coction, ſoit par une tranſmutation, ou de telle aurre maniere que l'on voudra s'énóncer.

Ce qui vienr d'êrre dit, renferme des vérités propres à perfectionner la Métallurgie ; je ne parle point du fer qui ſe trouve joint avec le ſoufre dans la Pyrite, & qui contribue beaucoup à la fuſion : cependant je ne prérends poinr m'ériger en maître, ni en réformateur ; aujourd'hui les honnêtes gens ſont ſouvent expoſés à être confondus avec les impoſteurs.

Comme la terre avec laquelle le ſoufre ſe trouve combiné dans la Pyrite, eſt ſur-tout ferrugineuſe & cuivreuſe, & comme très-ſouvent l'une & l'autre s'y trouvent à la fois, on a raiſon de demander de quelle maniere le ſoufre ſe comporte à l'égard de ces deux terres. 1°. Le ſoufre ſe dégage aiſément de la terre ferrugineuſe qui par-là eſt miſe à nud, mais il eſt beaucoup plus étroirement lié avec la terre cuivreuſe, au point que ſouvent il entre plutôt en fuſion avec elle que de s'en ſéparer : on peut s'en convaincre non-ſeulement par les grumeaux à demi-fondus qui ne ſe forment que trop ſouvent dans les eſſais des mines de cuivre ; mais encore par les mattes de cuivre des fonderies en grand, dans leſquelles même, après avoir déja paſſé pluſieurs fois par les feux de grillage & de fuſion, on trouve encore ſouvent de gros morceaux qui ont la forme d'une vérirable mine jaune de cuivre. Il eſt vrai que l'arſénic qui eſt dans toutes les mines de cuivre, & qui ne ſe trouve jamais dans les Pyrites martiales pures, peut être une des cauſes de cette liaiſon étroite ; il eſt même capable de produire cet effet tout ſeul, & d'entrer avec la terre métallique, à laquelle il ſe trouve joint, dans une combinaiſon plus intime, c'eſt-à-dire, en fuſion : en effet, on voit qu'il produit cet effet avec la terre, en partie ferrugineuſe, & en partie brute, de la Pyrite arſénicale, lorſqu'on lui fait bruſquement éprouver un degré de feu trop violent, comme, par exemple, quand on le met dans un creuſet expoſé au fourneau à vent. Ce phénomene vient de ce que l'arſénic, qui eſt une ſubſtance ſemi-métallique, approche plus de la nature d'une rerre métallique que le ſoufre ; cependant il n'y a pas moins lieu de croire que l'union, dont je parle, ne doive être attribuée en partie à la nature du ſoufre même : c'eſt ce que j'expliquerai quand je parlerai dans la ſuite des opérarions que j'ai faires pour combiner le fer auſſi bien que le cuivre avec le ſoufre. Mais je ne veux point inſiſter là-deſſus ; je veux plutôt fournir moi-même une preuve très-apparente à ceux qui prétendent qu'il exiſte un ſoufre métallique dans le fer & dans le cuivre.

Ils trouvent du ſoufre, je ne dis pas dans le fer fondu groſſier, où on n'a pas beſoin de le démontrer, & où l'on ſçait qu'il doit certainement ſe trouver, mais ils en trouvent ſouvent même dans du fer forgé, ou même dans du fer travaillé : cependant il ne faut point regarder le cinnabre produit par le fer & le mercure, comme un exemple déciſif. Il faut remarquer en premier lieu, qu'il y a une différence, quoique purement accidentelle, entre le fer quand ce métal n'a pas été ſuffiſamment rougi,

forgé & dégagé de ses impuretés ; par conséquent, quand il n'est point entiérement dégagé de son soufre minéral, comme on peut d'abord le reconnoître par la grossiéreté de son grain, & par son aigreur, il est naturel que l'on y trouve des indices de soufre, mais que l'on prenne du fer rafiné, ductile & d'un grain fin, ou pour procéder avec plus de sûreté, qu'on prenne de l'acier qui n'est autre chose qu'un fer de la meilleure qualité, & l'on n'y trouvera rien de semblable. Si le soufre tiré peut-être de quelque espece de fer, n'est point, comme on prétend, un soufre commun & minéral, mais un soufre véritablement métallique qui appartient à la substance du métal, ne sera-t-on pas obligé d'avouer qu'il devroit se trouver dans toutes les especes de fer, que ce métal ne pourroit point exister sans lui ? Mais, pour parler exactement, & en considérant la composition & la substance du fer, il n'y en a point de deux especes, & l'on n'a point encore pu démontrer qu'il contînt du soufre.

De plus, quand même on pourroit accorder que cela fût, il ne s'ensuivroit pas pour cela que le fer fût plus disposé que le cuivre à s'attacher au soufre. On voit clairement que le soufre n'a pas encore quitté le fer de fonte ; mais le cuivre noir n'en est pas non plus entiérement dégagé. Il ne reste donc présentement qu'à sçavoir s'il se maintient avec plus d'opiniâtreté dans l'un de ces deux métaux que dans l'autre : on n'aura pas lieu d'être surpris qu'il s'y maintienne également, si l'on fait attention premiérement, que la combinaison de la Pyrite ne ressemble point à une combinaison que l'on pourroit produire en faisant fondre ensemble du soufre & une terre métallique : c'est une génération ; par conséquent, comme je l'ai déja répété plusieurs fois, elle est produite par une union intime des principes ou des parties essentielles, & on ne peut point exiger que dans la fonte pour dégrossir le fer & dans le travail qui donne le cuivre noir, il se fasse une séparation assez exacte pour qu'une des substances ne demeure encore unie avec une petite portion de l'autre. Il ne faut faire attention à des petites portions semblables, qui ne viennent point de la combinaison intime d'un corps & qui n'y sont qu'attachées, qu'afin de n'être pas surpris de quelques expériences singulieres, telle que celle par laquelle un de mes amis obtint une petite portion de cinnabre du mercure & du fer ; & alors il ne faut point s'imaginer avoir tiré le vrai soufre du fer. Que l'on considere ensuite combien de fois le cuivre passe par les feux de grillage & de fusion avant même de devenir dans l'état de cuivre noir ; au lieu que la mine de fer, après avoir à peine été grillée une fois, se porte tout de suite au fourneau de forge. Que l'on fasse réflexion à la différence qu'il y a entre les fourneaux de forge où l'on fait fondre le fer, & les fourneaux à manche où l'on fait fondre le cuivre ; la force du feu est incomparablement plus grande dans les premiers que dans les derniers. Il est donc impossible que la séparation du soufre d'avec la terre métallique se fasse aussi parfaitement dans l'un que dans l'autre ; & comme il faut nécessairement que la mine entre en fusion avec beaucoup de promptitude, il est très-possible qu'une portion de soufre s'enveloppe dans le métal, & qu'ensuite il soit très-difficile de l'en faire sortir ; au lieu qu'au com-

mencement on auroit pu par un feu modéré, le séparer beaucoup plus exactement & beaucoup plus promptement même que du cuivre : c'est ce dont j'ai eu lieu de me convaincre, en calculant le tems dont on a besoin pour faire griller les essais des mines de cuivre & ceux des mines de fer. Au reste, je ne prétends point dire qu'il soit absolument impossible de trouver des exemples du contraire ; mais s'il s'en trouve, il faudra d'abord examiner si leur singularité ne vient pas de quelque cause secondaire, du mêlange de quelque mine étrangere, ou de quelque autre substance qui s'y trouve jointe accidentellement. On ne doit pas non plus faire attention à des exemples rares & choisis peut-être exprès dans la vue de contredire un principe établi ; c'est comme si quelqu'un alloit choisir la mine de fer la plus réfractaire pour l'opposer à la mine de cuivre la plus facile à fondre ; il ne s'agit ici que de ce qui arrive le plus communément.

En second lieu, le fer ne reprend point le soufre avec autant de facilité que le cuivre, quelque voye que l'on tente pour y parvenir. La maniere que je crois la plus praticable, est de commencer par faire rougir jusqu'à blancheur ce métal, & d'y appliquer ensuite du soufre ; au lieu que le cuivre en se combinant avec le soufre, se minéralise réellement, il perd son état métallique, sa couleur change & devient d'un gris qui approche de celui de la mine de cuivre grise, & son poids augmente presque d'un cinquiéme ; le fer au contraire non-seulement n'augmente point de poids, mais encore il conserve toujours sa couleur & sa ductilité, & par conséquent, il n'est nullement pénétré par le soufre. Il paroît que ce qui met obstacle à la réunion du fer avec le soufre, est l'inflammabilité de ce métal, & la disposition qu'il a à se réduire en terre beaucoup plus aisément que le cuivre ; cependant le cuivre après avoir été rougi, se couvre de même que le fer d'écailles & d'une rouille ; malgré cela, il se laisse entiérement pénétrer par le soufre, tandis que le fer ne l'admet point du tout dans son intérieur, & ne le reçoit qu'à sa surface, quoiqu'on lui fasse éprouver un feu beaucoup plus violent qu'au cuivre, & que par conséquent on fraye au soufre, autant qu'il est possible, une route pour pouvoir y entrer.

Quelques personnes exigeroient peut-être ici un examen plus particulier & une description plus détaillée du soufre ; mais une entreprise de cette nature, eut demandé beaucoup de tems & des opérations particulieres qui ne sont point de mon objet ; & je me crois autant dispensé d'embrasser ici cette recherche, que de donner l'examen particulier des autres parties qui constituent la Pyrite, telles que le fer, le cuivre, l'arsénic, &c. Mon but n'a été que de faire connoître quelle est la composition de la Pyrite & les parties qui y entrent, & non d'écrire l'Histoire de chacune de ces parties en particulier ; cependant si j'ai répandu dans mon Ouvrage des choses qui n'ont pas un rapport immédiat à la connoissance de ce minéral, je ne l'ai fait que parce que j'ai eu besoin de quelques conséquences qui en résultoient, ou parce que la liaison des matieres & d'autres circonstances l'ont exigé. Ceux qui ne pouvant ou ne voulant pas entreprendre eux-mêmes l'examen du soufre, désirent des recherches parti-

culieres, solides & détaillées, ne pourront mieux faire que de lire ce que M. Stahl a donné sur cette matiere, c'est-à-dire, son *Traité du Soufre*, son *Specimen Becherianum*, & son *Experimentum novum verum sulfur arte producendi.*

Je ne dois pas obmettre ici l'analyse du soufre que le célébre M. Homberg a donnée dans les *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris*; car quoique M. Stahl aît déja fait dans son *Traité du Soufre*, beaucoup d'objections importantes contre ce Mémoire sur le soufre, que l'Auteur ne donne que pour un essai, & que j'ai moi-même trouvé très-défectueux; je crois qu'il ne sera point hors de propos d'insérer ici mes observations sur le Mémoire entier dont M. Stahl n'a extrait qu'une partie ou une seule expérience; & je me flatte que le Lecteur ne sera point fâché que je lui mette devant les yeux un morceau qui se trouve dans un ouvrage que tout le monde n'a point entre les mains, & qui d'ailleurs contient des expériences auxquelles on ne peut pas faire assez d'attention dans l'Histoire Naturelle. Au reste, je laisse à chacun la liberté de juger par lui-même des réflexions dont l'Auteur les accompagne.

*Essai de l'analyse du Soufre commun; par M.* HOMBERG*: tiré des Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, année 1703.*

« TOUTES les matieres que nous appellons *sulfureuses*, sont si embarrassées » de matieres terreuses, salines & aqueuses, que très-souvent ce n'est que » la moindre partie de ces mixtes qui méritent le nom de *soufre*, que » la Chymie donne ordinairement aux matieres inflammables, comme sont » le soufre commun, les bitumes, les huiles, &c. Quelquefois aussi elle » donne le même nom à certaines matieres qui ne sont nullement inflam- » mables, mais seulement colorées sans aucune autre raison, particuliére- » ment dans les minérales; ensorte que l'on voit le mot de soufre attribué » à toutes sortes de matieres, même très-opposées entre elles; ce qui » marque assez que nous n'avons qu'une idée fort confuse de ce que c'est » que le vrai soufre, & que l'on pourroit même dire que nous ne le con- » noissons point du tout. Cependant comme c'est le principe de Chymie » le plus considérable ». ( Je ne veux pas croire que l'Auteur entende ici par *principe*, une substance simple & primitive; cependant on pourroit le présumer par ce qui suit ) « qui doit par conséquent être connu pour rai- » sonner intelligiblement dans cet art; il m'a paru important d'en recher- » cher la nature & le vrai caractere qui le distingue d'avec les autres prin- » cipes, &c.

« Le soufre commun me paroît composé de quatre différentes matie- » res; sçavoir, de terre, de sel, d'une matiere purement grasse ou inflam- » mable, & d'un peu de métal. Les trois premieres matieres y sont à peu » près d'égales portions, & font presque tout le corps du soufre commun » que je suppose avoir été épuré, par la sublimation de sa terre superflue, » & dont il n'en est resté que seulement autant que le feu de la sublima- » tion en a pu enlever avec ses autres principes »; ( il paroît qu'il auroit fallu dire, & dont il n'a passé qu'autant que le feu, &c, ) « ce que nous

» appellons ordinairement fleurs de soufre commun y est en si petite » quantité qu'on pourroit le négliger ». ( Pourquoi l'Auteur ne parle-t-il point ici de l'eau qu'il nous donne pourtant par la suite, quoique d'après une conclusion fausse, pour une partie essentielle du soufre ? De quelle maniere peut-on trouver & démontrer, sur-tout dans un soufre bien pur & bien raffiné, dont il est question ici, une terre particuliere distinguée de la substance inflammable & du métal, puisque ces deux matieres se trouvent en très-petite quantité dans le soufre, & le métal y étant presque imperceptible de l'aveu de l'Auteur ?)

« Nous ne pouvons pas par une seule opération séparer distinctement les » matieres qui composent le soufre commun, tant à cause de leur étroite » liaison, que par la grande volatilité de l'huile inflammable du soufre qui » emporte presque toujours les trois autres principes.

« Dans le feu clos, c'est-à-dire, de la sublimation & de la distillation, » ils sont emportés tous quatre en même tems sans qu'il y ait aucun chan- » gement dans leur liaison. »

« Dans le feu ouvert de la flamme, ils sont emportés aussi; mais il s'y » fait une séparation de la matiere bitumineuse ou grasse, qui est enlevée » par la flamme avec la saline qui s'accroche seule à l'humidité qu'elle ren- » contre dans l'air, & compose ce que nous appellons *Esprit de soufre*, en » quittant toute la matiere inflammable sans en retenir la moindre marque ; » ensorte que l'esprit de soufre n'est que le sel acide de ce minéral, qui est » en tout semblable à l'esprit de vitriol ».

« Il est difficile de sçavoir précisément combien il y a de sel acide dans » une certaine masse de soufre commun, parce que l'opération pour en » tirer ce sel se fait communément en enflammant le soufre; & comme la » flamme ne peut subsister sans la laisser à l'air libre ; cet air dissipe peut être » la plus grande partie de l'acide du soufre ; cependant il s'en conserve » plus ou moins selon l'adresse de l'Artiste, & selon la température de l'air » dans lequel on fait cette opération. Voici la maniere dont je me sers pour » le tirer, qui me donne une once & quelquefois une once & demie d'es- » prit acide par livre de fleur de soufre.

« Je prends un ballon de verre le plus gros que je puis avoir ; j'y fais une » ouverture d'environ huit ou dix pouces ; je suspends ce ballon en guise de » cloche, immédiatement au-dessus d'un pot de terre qui doit avoir cinq » ou six pouces de diametre, & autant d'ouverture, je fais fondre aupara- » vant dix ou douze livres de soufre dans ce pot, jusqu'à ce qu'il soit plein » de soufre fondu ; j'y mets le feu, ensorte que le soufre brûle dans toute » sa superficie : je lui approche le balon aussi près qu'il est possible sans » éteindre le soufre, il dégoutte du balon l'esprit acide dans une terrine » vernissée, au milieu de laquelle est posé sur un godet renversé le pot » qui tient le soufre fondu & allumé. Une machine disposée de cette ma- » niere, & qui est en train d'aller, donne cinq ou six onces d'esprit de » soufre en 24 heures. »( Cette invention qui est fort ingénieuse, a beaucoup de ressemblance avec celle qu'on trouve dans le *Cours de Chymie* de M. Lémery : il se peut que M. Homberg l'en a empruntée ; mais il l'a per-

fectionnée en se servant d'un grand ballon de verre à la place duquel M. Lémery ne s'étoit servi que d'un entonnoir de verre).

« Cette opération n'est autre chose que l'opération ordinaire de la cloche qui produit peu d'esprit acide, corrigée d'une maniere qu'elle en » donne davantage. La correction consiste principalement en deux choses : » la premiere, est de substituer un gros ballon ouvert à la place de la cloche » des Jardiniers ; la cloche a très-peu de capacité en dedans, & une fort » grande ouverture évasée en dehors ; le ballon a une grande capacité » en dedans & une petite ouverture. Le peu de capacité de la cloche fait » que peu d'esprit s'y peut attacher, & sa grande ouverture évasée donne » une trop grande facilité à la fumée du soufre de s'échapper & de se perdre en l'air ; le ballon de verre remédie à ces inconvéniens. La seconde » correction est, qu'on prenoit trop peu de soufre à la fois, & encore » n'étoit-il souvent pas fondu, & par conséquent non en état de monter » en esprit aussi abondamment, qu'il le faut pour le recueillir commodément; » ce qui est si vrai, que si le pot n'est pas de la capacité au moins de » dix ou douze livres s'il n'est pas toujours plein, & s'il n'est pas fondu » jusqu'au fond du pot, le soufre se consomme peu à peu, & l'on n'en tire » point ou très-peu d'esprit acide. »

« Il faut avoir soin de nettoyer de tems en tems avec un fil de fer la » superficie du soufre qui brule ; car il s'y fait des croutes terreuses qui ne » donnent point de flamme, & le font éteindre quelquefois tout-à-fait : » ce qui n'arrive qu'au soufre qui contient beaucoup de terre, comme sont » le soufre blanchâtre ou noirâtre, ou celui qui a un œil verdâtre : le soufre d'un beau jaune n'y est pas tant sujet ». (M. Homberg observe ici une différence entre le soufre brut & le soufre purifié, ce dernier est toujours d'un beau jaune de citron, au lieu que le premier est ordinairement grisâtre, ou tire même quelquefois sur l'orangé ou sur l'aurore ; mais il reste à sçavoir s'il a bien choisi celui qui devoit faire le sujet de ses expériences, c'est-à-dire, s'il a employé pour ses expériences le soufre pur & non le soufre brut ; car celui qui est orangé, contient encore des matieres étrangeres & sur-tout de l'arsénic, & ces matieres ne sont point de la substance du soufre ; aussi s'en dégagent-elles, ou du moins elles peuvent en être séparées par la purification).

« Quoique cette opération donne plus d'esprit acide que l'opération ordinaire, cependant il s'en dissipe encore une plus grande quantité, ce » qui s'observe par la forte odeur de soufre qui environne les vaisseaux » qui sont en opération, ensorte qu'on ne sçauroit par cette opération s'assurer de la quantité que le mixte en contient ».

« Cet esprit acide est entiérement dépouillé de son huile inflammable ; » il est très-propre à se mettre en sel volatil presque insipide, comme fait » l'esprit acide du vitriol auquel il est semblable, & même l'on pourroit » dire que c'est la même chose ». (Je ne conçois pas ce que l'Auteur appelle ici *sel volatil presque insipide* : je connois bien un esprit de vitriol volatil, c'est-à-dire, un esprit de vitriol qui devient sulfureux par l'addition d'une matiere grasse ; mais il est si peu insipide qu'il ne s'en faut

guéres qu'il n'emporte le palais, & n'ulcere les yeux & le nez quand on s'en approche de trop près : je connois encore un ſel acide volatil concret ; mais il agit avec beaucoup de force ſur tous les ſels alkalis. Si l'on vouloit diſtiller de l'eſprit de vitriol avec des ſels alkalis, & donner à ce qui paſſe & qui n'eſt autre choſe qu'un phlegme dégagé de ſon acide, le nom *d'eſprit acide dulcifié*, comme quelques-uns ont cru pouvoir le faire, on obtiendroit ſans doute, quelque choſe d'inſipide; mais ce ſeroit une ſubſtance ſéparée, & l'acide au lieu d'avoir été dulcifié ſe ſeroit uni à l'alkali, & ſeroit demeuré avec lui, de ſorte que bien loin de pouvoir être conſidéré comme un ſel, & encore beaucoup moins comme un ſel volatil, ce ne ſeroit que de l'eau toute pure ).

« Voilà donc l'un des principes du ſoufre commun, ſçavoir ſon ſel dé» gagé des autres principes, réengagé cependant de nouveau dans le vé» hicule ordinaire de ces acides, c'eſt-à-dire, dans l'humidité que ce ſel a » rencontrée dans l'air en s'élevant en fumée de la flamme : dans cette » opération la matiere huileuſe ou inflammable du ſoufre, auſſi bien que » ſa matiere terreuſe, ſont diſſipées en l'air & perdues pour l'Artiſte. »

« J'ai ſéparé les principes qui compoſent le ſoufre commun en conſer» vant chaque principe ſéparément par l'opération ſuivante : Mettez dans » un matras qui contienne environ deux pintes, quatre onces de fleur de » ſoufre commun, verſez deſſus une livre d'huile diſtillée de fenouil ou » de térébenthine, laiſſez en digeſtion forte pendant huit jours ; l'huile diſ» ſoudra tout le ſoufre & deviendra d'une couleur rouge très-foncée ; » laiſſez refroidir les vaiſſeaux, & vous y trouverez environ les trois quarts » de votre ſoufre cryſtalliſé en aiguilles jaunes ; verſez par inclination la » teinture que vous garderez à part, verſez de la nouvelle huile de té» rébenthine, une livre ſur ces cryſtaux de ſoufre, remettez en digeſtion » comme auparavant ; le vaiſſeau étant froid, verſez par inclination la » teinture, que vous ajouterez à la premiere, & vous trouverez votre ſoufre » diminué conſidérablement ; faites ceci quatre ou cinq fois, & toutes vos » fleurs de ſoufre reſteront diſſoutes à froid dans l'huile de térébenthine ; » mettez toutes ces diſſolutions ou teintures de ſoufre dans une cornue de » verre aſſez grande, car la matiere ſe gonfle à la fin, & diſtillez à très» petit feu en douze ou quinze jours & nuits ; il en ſortira les deux tiers » environ de l'huile de térébenthine ſans aucune couleur, & en même » tems environ quatre onces d'une eau blanchâtre peſante & auſſi acide » que du bon eſprit de vitriol ; après quoi les gouttes de l'huile commen» ceront à *diſtiller rouges* ; vous changerez de récipient & vous augmenterez » pour lors le feu par dégrés & en ſept ou huit heures de tems, vous chaſ» ſerez avec un fort grand feu tout ce qui voudra s'en diſtiller, en prenant » pour récipient un cornue de verre ; la plûpart de l'huile paſſera à la fin » dans le récipient fort épaiſſe & fort colorée, accompagnée encore d'une » eau blanchâtre & très-acide ; il reſtera dans la cornue une tête morte » noire, ſpongieuſe ou feuilletée, luiſante & inſipide, qui peſera plus de » deux onces & demie. Cette tête morte ne blanchit ni ne s'enflamme, ni ne » diminue conſidérablement au grand feu.

« La matiere qui a passé dans le récipient se distillera par un très-petit » feu pendant plusieurs jours & nuits. Pour en séparer encore l'huile » non colorée & le reste de leur acide, jusqu'à ce qu'il commence » à passer, rouge, il faut pour lors retirer la cornue du feu, & verser sur la » matiere gommeuse & noire qui reste, une demi-livre de bon esprit de » vin, mêler le tout bien ensemble, & distiller à fort petit feu ; l'esprit de » vin étant passé, vous verserez une demi-livre de nouvel esprit-de-vin sur » la gomme noire qui reste dans la cornue, & distillerez comme devant : » faites ceci jusqu'à ce que les esprits-de-vin qui passent, n'aient plus de » mauvaise odeur ».

« Ces distillations de l'esprit-de-vin emportent de la gomme noire qui » reste dans la cornue une partie de l'acide du soufre que les premieres dis- » tillations n'en ont point pu dégager ; & comme l'esprit-de-vin emporte » avec l'acide toute la mauvaise odeur que les dissolutions du soufre com- » mun ont ordinairement, je soupçonne que l'acide du soufre pourroit bien » être la cause de cette odeur insupportable qui accompagne ces dissolu- » tions ». ( Il y est sans doute pour quelque chose ; mais c'est conjointement avec la matiere grasse & inflammable ).

« Pour sçavoir à peu près combien il s'étoit séparé de sel acide de qua- » tre onces de fleur de soufre, j'ai pris deux onces de sel de tartre bien sec ; » je l'ai dissout dans de l'eau commune ; j'ai versé dans cette dissolution » toutes les eaux blanchâtres & acides que j'avois distillées de ces quatre » onces de soufre ; il s'est fait une effervescence fort considérable, & après » avoir évaporé toute l'eau & seché le sel de tartre, il s'est trouvé augmenté » de trois gros & seize grains, que je compte être le sel acide que les » distillations ont séparé du soufre que j'y avois employé ». ( Suivant cette opération & ce calcul il y a dans quatre onces de soufre trois gros & seize grains de sel acide ; mais il reste à sçavoir si M. Homberg a pris assez de sel de tartre, & si par conséquent tout le sel acide a pu y entrer ; au moins, il ne me paroît pas que la quantité de l'alkali qui a été employée ait été suffisante ).

« J'ai examiné la premiere tête morte noire, spongieuse, luisante & in- » sipide, pour sçavoir ce qu'elle pouvoit contenir. En la faisant rougir dans » un creuset à la forge ; elle a donné un peu d'exhalaison qui sentoit le » soufre allumé, elle s'est diminué de deux gros, & étant retirée du feu, » elle ne m'a pas paru changée ni au gout, ni en couleur, ni en consis- » tence.

« Je l'ai exposée ensuite au verre ardent, elle ne s'est point fondue ni en- » flammée, mais il en est sorti beaucoup de fumée d'une odeur d'eau forte » qui bouilleroit ; je l'ai retirée du foyer lorsqu'elle ne fumoit plus, elle étoit » diminuée environ de la moitié, & ce qui restoit étoit noir, luisant, feuil- » leté & sans goût, n'ayant en apparence changé en aucune maniere au » verre ardent ». ( Ce phénomene très-remarquable est-il bien plus surprenant que cette tête morte ne se soit point vitrifiée au feu du soleil ) ?

« J'ai jugé que cette matiere étoit la partie terreuse du soufre commun, » elle a pesé après avoir été au soleil une once & près d'un gros, ce qui fait un

» un peu plus d'un quart du total », (c'est-à-dire, de quatre onces de soufre).

« Je n'ai pas pu la fondre seule au verre ardent; je lui ai donc ajoûté » un peu de borax, & elle s'est fondue en un verre de couleur grise-brune; » & comme ce verre ayant été gardé en un milieu humide, s'est couvert d'un » peu de verd-de-gris; j'ai reconnu que le soufre que j'avois employé, avoit » contenu un peu de cuivre, mais en si petite quantité, que je n'ai pas pu » l'en séparer en forme de métal.

« Il y a toute apparence que la fumée qui est sortie de cette terre pendant » qu'elle étoit exposée au verre ardent, est un reste de la matiere huileuse & » du sel acide du soufre commun, que le feu ordinaire n'étoit pas capable » d'en séparer; je juge que dans cette évaporation, il pouvoit bien y avoir » eu autant de matiere huileuse que de sel acide, & qu'ainsi il pouvoit bien » y avoir environ trois gros de sel acide dans cette tête morte, lesquels » joints aux trois gros seize grains, tirés des eaux acides distillées, il » paroît qu'on peut compter vrai-semblablement sur six gros de sel acide » environ dans quatre onces de fleur de soufre, qui font près d'un sixieme » du total ».

M. Homberg a donné encore plus d'étendue à son Mémoire; mais comme le reste n'a point précisément le soufre pour objet, & comme l'Auteur ne fait qu'exposer ses idées, que je ne crois point devoir adopter, je me bornerai à en extraire quelques articles, & je dirai ce que j'en pense, aussi bien que de quelques autres qui sont contenues dans le morceau que je viens de transcrire. Je remarque donc en premier lieu, que ce n'est pas une bonne méthode que de vouloir décomposer une substance pour la réduire à ses principes ou à ses parties constituantes & essentielles par le moyen d'une addition, & sur-tout par le moyen d'une addition dont il y a lieu de craindre qu'elle ne produise une combinaison plus intime, & peut-être même qu'elle ne donne un nouveau produit, qui ensuite ne pourra plus être décomposé; on ne peut presque pas concevoir d'affinité plus grande que celle qui se trouve entre le soufre & l'huile: comment a-t-on donc pu regarder l'huile comme un instrument propre à opérer la décomposition que l'on avoit en vûe? Aussi voit-on que cette opération a assez mal réussi, sur-tout quand on considere le résidu terreux, noir & non vitrifiable qui en est résulté. En second lieu, est-on sûr que le sixieme de sel acide que l'on a obtenu par le moyen de cette opération n'a été tiré que du soufre seul? Ne peut-il pas se faire que l'acide végétal qui peut être démontré dans les huiles y ait contribué en quelque chose? Et même comment sçavoir combien il y a contribué? Je dois faire observer en troisieme lieu que ce n'est que par conjecture que l'Auteur a pris pour du sel acide de soufre, les trois gros que la terre morte a perdu au miroir ardent, & cela ne peut pas être prouvé comme pour la matiere qui a passé dans la distillation. Outre cela, il faut considérer qu'il est très-certain que l'huile a dû laisser beaucoup de terre charbonneuse dans la cornue, & que l'on ne peut pas attribuer tout ce résidu au soufre seul: j'irai plus loin; on n'en peut pas attribuer la moitié ni même le quart au soufre; les huiles

contiennent par elles-mêmes une portion considérable de terre, & l'on a employé beaucoup d'huile dans l'opération dont il s'agit; dans le soufre au contraire, il n'y a que peu de terre, & il n'est presque composé que de sel acide. Il paroît en cinquieme lieu, qu'on ne doit pas prendre pour du cuivre tout ce qui a une couleur verte: l'alkali combiné avec l'acide ou avec le soufre ne produit-il pas la même couleur? Au reste, je suis persuadé moi-même que le soufre contient une terre cuivreuse; mais il auroit fallu la démontrer d'une autre maniere, c'est-à-dire, par le moyen du sel ammoniac ou de l'alkali volatil. Enfin, M. Homberg est surpris qu'il ait passé une si grande quantité d'eau dans la distillation: il ne fait point attention qu'il auroit dû en présumer dans les huiles mêmes; outre cela, il ne fait pas réflexion que dans la suite de son Mémoire, il regarde cette eau comme une des parties constituantes, ou comme un des principes du soufre, tandis qu'il ne l'a pas mis parmi ceux qu'il a indiqués au commencement. Au reste, cette expérience est très-singuliere, en ce que non-seulement on obtient une grande quantité de sel acide; mais encore comme l'on voit, on le tire en raison du poids des matieres. Au reste, il faut dire à la louange de M. Homberg qu'il s'est livré avec tant d'ardeur à l'examen des corps de la nature, & qu'il a découvert un si grand nombre de vérités, que nous connoissons très-peu de Physiciens qui méritent de lui être comparés.

---

# CHAPITRE X.

## *De l'Arsénic contenu dans la Pyrite.*

CONSIDÉRONS maintenant l'arsénic, cette substance volatile si dangereuse, & voyons comment il se comporte avec les autres minéraux & métaux, & sur-tout avec les Pyrites. Basile Valentin, fait ainsi parler l'arsénic à ceux qui veulent connoître sa nature: « Ma composition » est très-difficile à connoître; mes effets sont très-sensibles, & mon usa- » ge est très-dangereux pour ceux qui ne me connoissent pas. Ceux qui » peuvent se passer de moi, n'ont qu'à s'adresser à mes parens; si cepen- » dant on peut nous mettre d'accord & me faire partager l'héritage avec » eux, alors chacun reconnoîtra que j'ai la même origine qu'eux, mais il » est aussi difficile de m'exalter que de faire monter un Berger sur le Trône. » Cependant, comme les Patriarches qui dans leur origine n'étoient que » de simples Bergers, sont devenus Rois par la suite; je ne déciderai rien sur » la vérité de ce qui est ici écrit. Au reste, je suis un oiseau dangereux, & qui » prend aisément son essor: j'ai quitté le plus fidéle de mes amis, j'ai fait » bande à part comme un lépreux abandonné de tout le monde; cepen- » dant si l'on peut guérir mon mal, je pourrai rendre la santé à celui qui » aura besoin de moi, afin que ma gloire soit confirmée par le poison, &

» que mon nom soit consacré comme celui de Marcus Curtius, & à la » fin l'on trouvera comment Hannibal & Scipion se sont accordés. » Voyez *Basile Valentin, dans sa répétition de la Pierre philosophale, pag.* 91. Je doute fort qu'un Lecteur sensé se contente de cette réponse, qui ne nous apprend rien sur l'origine de l'arsénic, sur sa nature, ni sur ce qu'on peut en faire: c'est ce que nous allons examiner avec plus d'ordre & de clarté. Comme l'arsénic est une substance très-dangereuse, personne n'aime à le traiter, voilà pourquoi sa nature est si peu connue; malgré cela, je suis parvenu à le traiter de plusieurs façons, comme j'aurai occasion de le faire voir dans ce Chapitre.

Il paroît que le mot *arsénic*, ne differe point du mot grec ἀρσενικὸς, *masculinus*, qui est dérivé d'ἄρσην, *mas*; ainsi son étymologie annonce une substance mâle, forte, efficace. Il y a lieu de croire que cette dénomination est dûe au cerveau échauffé de quelque Alchymiste; car il y en a eu, & il y en a encore qui cherchent dans cette substance quelque chose d'efficace, de propre à féconder, & par conséquent quelque chose de semblable au mâle, & peut-être même le *Triomphe de Cadmus*. Van Helmont le jeune, prétend que le mot *arsénic* vient de *ars senum*, l'art des Patriarches. Voyez les *Paradoxes de Van Helmont, page* 107. Mais, sans m'arrêter à ces étymologies puériles, je me contenterai de faire observer que les Alchymistes sont les premiers qui ayent introduit des idées de mâles & de femelles pour expliquer la génération des substances métalliques, & ce jargon ridicule est malheureusement passé dans la Physique raisonnable.

L'arsénic sous la forme qui lui est propre, & lorsqu'il n'est point altéré, ressemble par sa couleur à un métal blanc, & presque à la mine qui le contient, c'est-à-dire, au *misspikkel* ou à la Pyrite blanche, ou au cobalt. Mais son tissu, les effets que l'air opere sur lui, ceux qu'il éprouve de la part du feu, & lorsqu'on le traite avec le marteau, prouvent bientôt qu'il differe des vrais métaux, & même à un certain point des demi-métaux, parce qu'il se trouve dans ces derniers, je ne sçais si je dirai quelque chose de plus, ou quelque chose de moins. Dans le feu, il n'entre point en fusion par lui-même comme un vrai métal, ni même comme le régule de bismuth, à moins qu'on ne lui joigne quelque substance qui lui donne des entraves comme le fer; il commence à fumer & se dissipe ainsi entiérement; d'où l'on voit qu'il est volatil; & dans les vaisseaux fermés il reprend son premier état. Lorsqu'il a été mis en régule à l'aide du fer, dont une portion passe dans ce régule, non-seulement il se sépare du fer par un foible grillage, mais encore il s'éleve de nouveau & reprend sa premiere forme. Lorsqu'on le traite avec le marteau, on le trouve aigre, cassant, & dépourvû de ductilité; d'où l'on voit qu'il manque d'une des qualités qui caractérisent les vrais métaux; il n'a pas même la ductilité moyenne par laquelle le zinc se distingue; il a l'aigreur du régule d'antimoine & du bismuth. Il se couvre d'un enduit tout noir à l'air, quoiqu'il soit brillant, du moins pour la plus grande partie lorsqu'on le retire de la cornue où il a été distillé, & même alors il a des facettes très-luisantes; & si on le casse, l'endroit de la fracture est le lendemain couvert d'un enduit ou

d'une pellicule obscure : de plus, l'air le pénétre, phénomene très-remarquable qui n'arrive ni au bismuth ni au régule d'antimoine ; & même cela arrive plutôt à quelques vrais métaux quoique imparfaits qu'à ces demi-métaux, comme on le voit par le fer qui se change en rouille, par le cuivre qui se convertit en verd-de-gris, & par le plomb qui se change en cérusе. En un mot, l'arsénic lorsqu'il est sous la forme qui lui est propre est un demi-métal, un métal moyen, un métal volatil.

C'est sous cette forme semi-métallique, que l'arsénic est le moins connu, parce que c'est celle sous laquelle il se montre le plus rarement ; ainsi il faut le décrire sous tous les déguisemens sous lesquels il se masque dans la nature, & que l'art lui fait prendre. On le rencontre dans la nature, tantôt pur & dégagé de toute substance étrangere dans la mine noire d'arsénic, & dans l'arsénic blanc en poudre, quelquefois même sous une forme crystalline. On le trouve ensuite dans un état mêlangé, comme dans le cobalt, l'orpiment, l'arsénic rouge ou *réalgar*, &c, & sur-tout dans la Pyrite blanche où il est joint avec des terres métalliques qui lui sont étrangeres & avec du soufre : nous en traiterons en particulier. Pour le présent, nous n'examinerons que les formes que l'art fait prendre à l'arsénic, formes sous lesquelles il est ou pur & sans mêlange, ou joint avec quelque autre substance ; c'est alors qu'on le nomme proprement *arsénic* ou *substance arsénicale*. On lui donne outre cela, un grand nombre d'autres dénominations différentes, telles que celles de *Diphryges, Cadmia, Tutia, Pompholyx, Spodium, Calamina*, celles de *Mort aux rats*, de *Poudre aux mouches*, &c. Mais sans nous arrêter à tous ces noms bizarres que les Naturalistes ont donné à l'arsénic, passons à la chose même, ensuite nous dirons quelque chose de ses différentes dénominations.

L'art nous présente l'arsénic, ou sous la forme d'un régule, sous celle d'une poudre, ou sous celle d'un verre ; comme minéralisé de nouveau, ou comme une scorie pierreuse. On l'obtient sous la forme d'un régule, soit par la sublimation ; soit par la fusion dans un creuset : je n'ai parlé plus haut que de celui qui a été obtenu par la sublimation ; j'ajouterai à ce que j'en ai dit, qu'alors il est léger, composé de feuillets minces, très-peu compacte, & qu'il ne ressemble point aux autres régules ; mais un phénomene remarquable, c'est l'impression que l'air fait sur lui, & la couleur noire que l'arsénic prend lorsqu'il reste exposé à son action, ce qui n'arrive à aucune autre substance métallique ; c'est-à-dire, qu'il marque relativement aux particules déliées de l'air, une disposition passive, qui mériteroit bien d'être examinée avec soin ; en effet, on ne sçauroit donner une attention trop particuliere à toutes les substances minérales sur lesquelles les particules de l'air qu'il est si difficile de saisir, agissent différemment. Il y a tout lieu de croire que cette couleur noire que l'air fait prendre à l'arsénic, indique, sinon la présence, du moins la génération de la substance grasse & inflammable, sur-tout parce que cette couleur noire est précisément une espece de suie, semblable à celle dont le régule volatil de l'arsénic est ordinairement précédé & accompagné dans la premiere sublimation qui s'en fait lorsqu'on traite au feu la Pyrite blanche ; cependant cette substance doit plutôt être alors regardée comme faisant partie de la

Pyrite que du régule. Au reste, il est très-difficile de s'assurer si cette couleur noire est un vrai soufre, ou si c'est seulement la partie inflammable du soufre, car on n'en peut point obtenir une quantité assez considérable pour en faire l'essai. Il paroît cependant que le premier sentiment est le plus probable ; en effet, la forme de suie annonce plutôt une décomposition & une altération qu'une nouvelle formation ; quoiqu'on soit pourtant obligé de reconnoître la possibilité de cette nouvelle formation, vu qu'il n'y a point de vrai soufre, ni dans l'arsénic seul sur lequel l'air agit, ni dans l'air seul qui agit sur lui ; outre cela, il faut faire attention que l'arsénic blanc peut être rendu noir par une nouvelle sublimation, si l'on y joint une substance inflammable qui n'a pas besoin pour cela d'être sulfureuse. Lorsque l'arsénic est sous cette forme, on le nomme *Pierre aux mouches*, parce qu'il fait mourir ces insectes ; cependant la substance noire & en poudre, qui s'éleve d'abord dans la sublimation est plus propre à cet usage, parce qu'elle est plus propre à s'unir avec l'eau à cause de la finesse de ses parties. Le nom de *Pierre* lui a été donné parce que l'arsénic vient d'une mine ou d'une pierre qui se tire de la terre. Cependant il faut distinguer la pierre aux mouches fossile, de celle qui est faite par l'art : la premiere peut produire dans les expériences des effets différens de ceux de la derniere, en raison des substances avec lesquelles elle se trouve accidentellement mêlée.

Lorsque l'arsénic est sous la forme d'une poudre, il est dans un état de division qui surpasse celle de la poussiere ou de la farine la plus déliée ; cette poudre est ou noire, ou jaunâtre, ou grise, ou blanche, mais sa couleur la plus ordinaire est d'un gris clair : lorsqu'elle est d'un beau blanc comme de la farine, elle est parfaitement pure, mais cela n'arrive point dans le premier travail, ce n'est que lorsque l'arsénic a été rafiné, & plus il est blanc, plus il est dégagé de toute matiere étrangere. Quand l'arsénic est gris, il est joint avec une petite portion de terre fuligineuse, inflammable, & même métallique, comme on peut le voir par la suie arsénicale que l'on ramasse dans les cheminées des fourneaux, dans laquelle on retrouve quelquefois du plomb, & quelques vestiges d'argent. Lorsque la poudre arsénicale est noire, c'est un signe qu'elle contient encore une plus grande quantité d'une substance charbonneuse ; mais jamais l'arsénic ne prend cette couleur à feu ouvert, c'est seulement dans les vaisseaux fermés, dans le travail en petit, & lorsqu'on donne un feu violent. Quand l'arsénic est jaunâtre ou orangé, c'est un signe qu'il est joint avec du soufre. Les différences de ces couleurs viennent premierement de l'état accidentel des mines & des substances avec lesquelles elles se trouvent jointes : c'est ainsi que lorsqu'il y a du soufre dans la mine, il s'éleve en même tems que l'arsénic, & produit un jaune d'aurore ; cependant les couleurs dépendent aussi de la manipulation, du degré du feu, de la forme des fourneaux, attendu que ces couleurs varient, soit parce que la matiere noire & fuligineuse a été brûlée & s'est dissipée, soit parce qu'elle est restée, soit parce que le soufre après s'être échappé seul, est ensuite rattrappé & saisi par l'arsénic. Ces circonstances contribuent encore à faire prendre une

forme différente à l'arsénic ; c'est ainsi que la Pyrite arsénicale traitée à feu ouvert, donne de l'arsénic sous la forme d'une poudre grise, au lieu que lorsqu'on la traite dans les vaisseaux fermés, elle donne l'arsénic sous une forme réguline & feuilletée.

En effet, il y a de la différence entre l'opération qui se fait dans des retortes, dans des vaisseaux sublimatoires, & dans d'autres vaisseaux fermés où la flamme ne peut point toucher la mine, car alors l'arsénic prend la forme réguline qui lui est propre, & entre la sublimation qui se fait de l'arsénic dans les fourneaux de grillage, comme cela se pratique dans les atteliers où l'on fait torréfier le cobalt & les mines d'étain ; alors le minerai est pénétré par les parties grasses du feu, & par la flamme du fourneau de réverbére. Le traitement est encore différent dans les fourneaux de fusion, où non-seulement les flammes des charbons, mais encore leurs parties grasses, qui se changent en sel, touchent immédiatement le minerai & le pénétrent, & où le vent des soufflets dissipe outre cela, & éléve avec l'arsénic non-seulement des particules terreuses qu'il dégage de la mine qui a été mise dans la plus grande activité par la violence du feu, mais encore ce vent éleve des particules métalliques, telles que du cuivre, du plomb, & même de l'argent qui se combinent avec l'arsénic. Enfin, il doit se trouver encore une nouvelle différence lorsqu'on traite la mine dans les fourneaux de grillage découverts, lorsqu'aux flammes & aux charbons qui touchent immédiatement la mine, se joint encore l'impression de l'air, la pluie, &c ; c'est aussi pour cela qu'on remarque alors dans les poudres arsénicales qui s'élevent, une infinité de couleurs différentes ; elles sont blanches, grises, jaunes, &c, couleurs que l'on ne trouve point lorsque le travail s'est fait dans les fourneaux fermés. Comme l'action de ces différens agens ont empêché l'arsénic de prendre la forme semi-métallique qui lui est propre, & comme les différens travaux l'ont décomposé ; lorsqu'il est sous la forme d'une poudre, il n'est plus qu'une terre, une cendre ou une chaux métallique, qui a perdu son état métallique qui peut pourtant lui être rendu. C'est sous cette forme de poudre qu'il se montre dans les fourneaux de grillage, dans les fourneaux à manche, dans les fourneaux où l'on traite le cuivre ; il s'attache aussi-tôt qu'il trouve un endroit frais où il puisse être à l'abri de l'action du feu, ainsi il va toujours chercher les endroits les plus éloignés du feu dans les fourneaux ; & lorsque l'air s'en saisit, il le divise, & pour ainsi dire, l'anéantit en le portant à une très-grande distance. C'est-là ce qu'on appelle *l'enduit* ou *la cadmie des fourneaux* : il ne faut point confondre cette farine arsénicale, ou cet enduit avec la cadmie produite par la calamine, * qui est souvent de la même couleur, mais qui s'attache aux parois des fourneaux dans des endroits plus bas, au lieu que celle dont nous parlons, s'attache dans des endroits beaucoup plus éloignés du feu.

L'arsénic se cache aussi dans les sublimés ou fleurs qui s'élevent du zinc & de la calamine, ou dans les enduits que ces substances forment ; mais

* Cette cadmie produite par la calamine, est une vraie chaux de zinc, puisqu'on s'en sert pour faire du cuivre jaune.

il y est en très-petite quantité. Ces sublimés sont ou entiérement en poudre, ou ils forment des masses compactes & solides, qui n'ont pourtant point la consistence d'une pierre, puisqu'elles s'écrasent facilement; elles ressemblent à de la terre qui a pris de la liaison. Leur couleur est ordinairement d'un gris noirâtre par le bas; plus haut, elle est d'un gris clair, & dans leur partie la plus élevée, elle est d'un blanc jaunâtre; les particules dont ils sont composés, sont en petits feuillets très-fins, semblables à du mica, par conséquent le poids n'en est point considérable; ils sont rudes au toucher, & comme du sable, même après qu'on les à pulvérisés. Ordinairement on regarde abusivement ces sublimés comme de l'arsénic ou comme un enduit ou une suie arsénicale, sur-tout lorsqu'ils sont sous la forme d'une poudre ou d'une farine grise; mais l'analyse prouve le contraire: outre cela, en voyant que cet enduit demeure attaché dans des endroits assez bas, & même quelquefois à la partie la plus échauffée des fourneaux, on peut aisément en conclurre qu'il ne doit être rien moins qu'arsénical, & qu'il faut que ce soit autre chose; il ne faut donc point être surpris de voir que cet enduit ou cette cadmie ne fasse point mourir les rats & les souris. Cette substance formée par le zinc se présente dans les fourneaux de fusion un peu élevés, & sur-tout dans ceux où se font les travaux pour dégrossir la mine, c'est-à-dire, où l'on traite les mines pauvres, mêlées de quartz, de blende *, de Pyrites, & accidentellement d'un peu de mine de plomb, afin de mettre à l'étroit & de rapprocher la partie métallique qui est répandue dans un grand volume, & de la réduire par la fusion en une espece de régule ou de *pain*, pour me servir de l'expression d'Agricola: alors cet enduit s'attache à la partie la plus basse du fourneau, & sur-tout vers les côtés, & il a au-dessous de lui une substance mêlée de blende, & dure comme de la pierre dont nous aurons occasion de parler dans un moment.

Il y a tout lieu de croire que cet enduit se forme par la fumée, de même que la poudre ou farine arsénicale, puisqu'on n'y remarque aucun indice de fusion, quoiqu'il soit exposé à la chaleur la plus vive, ce qui fait qu'on ne peut pas le regarder comme des grumeaux produits par les mines que l'on traite dans le travail à dégrossir, comme on peut conjecturer que se forme l'enduit mêlé de blende que je décrirai; mais cela n'est point vrai de tous ces enduits. Quand cet enduit a été quelque tems exposé à l'air, il s'ouvre & se développe, pour me servir de la façon de parler des ouvriers, c'est-à-dire, qu'il devient plus tendre, plus friable & plus propre à faire du cuivre jaune; mais cela n'est pas de mon sujet, puisque je ne parle ici de cet enduit, que relativement à l'arsénic qui peut s'y trouver uni. On jette cette substance comme inutile dans nos fonderies après l'avoir détachée; on la nomme en Allemand *Ofen-bruch*, c'est-à-dire, substance détachée du fourneau; il y a même des gens qui l'appellent *Galmey* ou calamine; mais il ne faut point la confondre avec cette substance dont je dois encore parler, quoiqu'elle n'en differe que foiblement. Mais, comme je l'ai déja dit, elle ne contient que très-peu d'arsénic, & l'on ne peut s'en apperce-

* Nous avons déja fait remarquer plus haut, que la blende est une vraie mine de zinc.

voir que par l'odeur qui en part lorsqu'on la grille afin d'en faire des essais pour le cuivre jaune. Cette même opération fait connoître que cette substance est chargée d'une plus grande quantité de soufre : en un mot, elle a une odeur qui participe de celle du soufre & de celle de l'arsénic ; & si le soufre dans cette combinaison peut résister à toute la violence du feu sans quitter sa place, à plus forte raison l'arsénic, que le feu ne dégage pas si aisément que le soufre, peut aussi s'y maintenir & y rester.

Au-dessous de cet endroit, & derriere lui, on trouve dans les fourneaux à dégrossir une matiere noire, pesante, & solide, dure comme une pierre, dont il est à propos de dire quelque chose. On seroit assez tenté de la regarder comme une espece de scorie, mais elle n'est rien moins que cela ; c'est ce dont on peut s'assurer par sa fracture qui n'est point unie, par éclat, ni semblable à celle du verre, ce qui caractérise une scorie : il est vrai que souvent cette substance est lisse à la surface, & comme couverte d'un enduit de verre, mais elle a un coup d'œil bien différent à l'intérieur ; car quoiqu'elle soit beaucoup plus dure que la cadmie, ou l'enduit dont nous avons parlé ci-devant, on peut cependant l'écraser entre les doigts qu'elle noircit, ce qui n'arrive point à une scorie, à moins qu'on ne se fût donné beaucoup de peine pour la pulvériser. Cette substance est aussi assez souvent comme vernissée & fondue de même qu'une scorie ; ce qui ne peut guéres être autrement, vû la nature des mines que l'on traite dans le fourneau à dégrossir, & vû que les substances pierreuses éprouvent la plus grande violence du feu dans cet endroit ; mais comme cette matiere ne contient point d'arsénic, ce n'est point d'elle dont il s'agit ici ; on n'a qu'à prendre la partie qui est luisante, & qui par son tissu ressemble souvent à une blende compacte, & l'on verra qu'on aura raison de la regarder comme arsénicale : elle ressemble même souvent si fort à la blende qui se trouve dans la terre, c'est-à-dire, à une mine, que les plus habiles Minéralogistes pourroient y être trompés. Cette matiere semble s'être formée par la fusion beaucoup plûtôt que l'enduit dont on a parlé plus haut ; cependant elle varie, & quand on la considere avec attention, on est obligé d'avouer qu'elle paroît aussi avoir été formée par la fumée ; & quoiqu'on y trouve des morceaux vitrifiés & fondus, on remarque cependant qu'elle a pour la plus grande partie un tissu & un coup d'œil tout neuf, & qui n'a aucun rapport avec les mines ou les substances quartzeuses qui ont été traitées dans le fourneau. En effet, elle est noire & grise, feuilletée presque comme la blende, ce n'en est pourtant point, attendu qu'elle est plus légere & plus tendre qu'elle ; non-seulement elle est de la nature du zinc & de la calamine, ce qui ne peut se dire d'aucune blende * au monde, mais encore elle contient beaucoup plus d'arsénic qu'on n'en tirera jamais de la blende. En un mot, c'est un sublimé arsénical qui ne s'éleve qu'à la fin, & qui ne monte point fort haut dans les fourneaux ; qui, outre la partie calaminaire & arsénicale, volatile par elle-même, a

*Consultez ce qui a été dit dans la note précédente, & sur-tout dans la note sur la Blende, qui se trouve à la pag. 173 de cet Ouvrage. Vous verrez que les découvertes récentes prouvent d'une maniere incontestable que la blende est, ainsi que la calamine, une vraie mine de zinc ; vérité qui n'étoit point connue au tems où M. Henckel a publié sa Pyritologie.

entraîné

entraîné à l'aide de la violence du feu, une ſubſtance terreuſe, brute & peut être même une portion de blende, & qui par conſéquent eſt formée par un mêlange ſi groſſier, que ſemblable à un oiſeau dont les ailes ſont liées, il ne peut s'élever fort haut. C'eſt à cet enduit que l'on donne en Allemand le nom d'*Ofen-bruch*, parce qu'on le détache du fourneau lorſqu'on veut le réparer pour un nouveau travail; cet enduit differe de celui qui a été décrit précédemment, qui eſt ou gris-blanchâtre ou jaunâtre, & on peut l'en diſtinguer par la ſubſtance ſemblable à la blende qu'il contient.

Je ne connois dans les fourneaux que les ſubſtances que je viens de décrire qui contiennent la ſubſtance arſénicale dégagée des mines & des métaux: tout l'arſénic qu'on y rencontre, eſt ou ſous la forme d'une poudre ou ſous celle d'un enduit. Quant aux ſubſtances d'une configuration ſinguliere, & ſemblable ou à des grappes de raiſins ou à des gâteaux feuilletés, dont les Anciens qui ont été fidélement copiés par les Modernes, nous ont donné la deſcription, on ne les remarque que très-rarement dans nos fonderies; il y a lieu de croire qu'elles ſe préſentent plus fréquemment dans les fonderies où l'on fait le cuivre jaune que dans les fonderies des mines; ce ſont des concrétions produites par des fleurs du zinc, auxquelles par un vain étalage d'érudition, on a donné un grand nombre de dénominations différentes, dérivées du grec ou du latin: nous en dirons quelque choſe dans la ſuite, afin de prévenir la confuſion que ces noms pourroient occaſionner.

Cependant il ne faut point s'imaginer que l'arſénic ſe dégage entiérement comme le ſoufre dans les fourneaux de grillage & dans les fourneaux de fonte; il s'unit en grande partie à certaines ſubſtances auxquelles il ſe tient fortement attaché, avec leſquelles il prend une forme métallique, & entre parfaitement en fuſion; alors il coule avec le métal dans le baſſin qui eſt au-devant du fourneau, & fait un régule ou culot avec lui; il eſt vrai qu'il ne ſe mêle point avec le métal, il nâge à ſa ſurface, & il s'en détache ſous la forme d'un gâteau après qu'il s'eſt refroidi: cependant dans le travail à dégroſſir, on ne l'apperçoit point ainſi; mais la partie qui ne s'eſt point volatiliſée, paſſe dans la matiere réguline, que l'on nomme *Matte crue*, & même il ne peut point alors ſe montrer ſéparé, parce que le métal, ſoit que ce ſoit du cuivre, ſoit que ce ſoit du plomb, qui devroit le repouſſer, n'eſt point encore parvenu à ſon état métallique parfait, vu qu'il eſt mêlé d'un grand nombre de parties terreuſes & étrangeres, qui rendent ſon tiſſu peu denſe & peu compacte, par conſéquent auſſi léger, & peut-être même plus léger que l'arſénic; ainſi la ſubſtance à laquelle il s'attache, n'eſt point encore ſéparée de ces métaux; mais dans les travaux où l'on employe le plomb, & lorſqu'on fait le cuivre noir, il ſe montre dans nos atteliers ſous la forme ſenſible dont je viens de parler. Je dis dans nos atteliers, parce qu'on y traite des mines dans leſquelles il ſe trouve des ſubſtances & des Pyrites arſénicales que l'on fond dans une premiere fonte: la matte après avoir été préparée convenablement eſt refondue avec des mines de plomb, & la nouvelle matte de cuivre qui ré-

fulte de cette opération se traite pour en obtenir le cuivre noir, ce qui en fait le but principal, lorsqu'on n'a point mêlé la matte crue avec de la mine de plomb toute pure, mais avec toutes sortes d'autres mines riches qui sont pour la plûpart arsénicales, ou même avec des substances de la nature du cobalt, en un mot, lorsqu'on traite des mêlanges de toutes sortes de mines, & lorsqu'un travail succede à l'autre; c'est pourquoi il ne faut point être surpris si dans quelques endroits on n'obtient point de la matiere que l'on appelle *speiss* ou *leg*, &c.

C'est sur-tout par une terre ferrugineuse que l'arsénic est retenu de la maniere que je viens de dire; & il y est fixé en quelque façon, du moins au point d'entrer en fusion. Ainsi M. de Lœhneiss se trompe lorsqu'il dit dans son *Traité des Mines*, *pag.* 76, que c'est une terre subtile, & lorsqu'il prétend que l'arsénic y est combiné avec le soufre; c'est ce que prouve non-seulement son analyse, puisque l'on en dégage l'arsénic par le grillage à un feu doux, mais encore sa composition, vû que par l'addition du fer on fait avec l'arsénic un régule qui ressemble précisément au *speiss*, & qui est la même chose, ou qui peut le devenir en observant les circonstances nécessaires. Je dis que c'est sur-tout par une terre ferrugineuse que l'arsénic est retenu, non-seulement dans le travail avec le plomb, mais encore dans celui que nous faisons sur le cuivre noir, quoique l'on ne puisse nier qu'il n'y entre un peu de cuivre, sur-tout dans le dernier travail. Cette substance s'appelle *speiss* lorsque c'est le travail du plomb qui la donne; on l'appelle en Allemand *Leg* ou *Kupfer-leg*, lorsqu'elle est produite dans le travail sur le cuivre; elle nage au-dessus du cuivre noir; & lorsqu'on la fait couler dans le bassin qui est au-devant du fourneau, elle est d'un blanc qui tire un peu sur le rouge du cuivre. L'une & l'autre de ces substances a le coup d'œil, le tissu & la pesanteur d'un métal, mais elle est aigre & cassante, cependant elle est dure en raison du plus ou du moins de terre métallique qui s'y est jointe; l'une & l'autre contiennent depuis un tiers jusqu'à la moitié d'arsénic, comme je m'en suis assuré, elles peuvent même en contenir davantage suivant les circonstances & les accidens qui peuvent varier à l'infini dans la fonte, relativement au travail & à la nature des matieres qu'on traite.

Le mot Allemand *speiss* est encore en usage chez les Fondeurs & chez ceux qui travaillent le cuivre jaune: ils l'appellent *Glocken-speiss*, bronze ou matiere à faire des cloches. Cette substance lorsqu'elle est produite par leurs travaux, est d'une couleur pâle qui tire sur le jaune, ce qui est dû au cuivre jaune qui y domine; d'ailleurs elle est plus dure & plus chargée de métal, & par conséquent il ne faut point confondre cette substance avec le *speiss* de nos fonderies. Les Essayeurs ont aussi une substance qu'ils nomment *speiss*, mais ils feroient mieux de l'appeller tout simplement un régule de fer pareil à celui que donnent les Pyrites qui ne contiennent point de cuivre; comme ils ne font l'essai des Pyrites que pour voir si elles contiennent de l'argent ou du cuivre, ils ne se mettent point en peine de connoître cette matiere, quoique l'aiman pût suffire pour les en instruire, & ils lui donnent le nom de *speiss* pour masquer leur ignorance. Il est vrai

qu'il y a des Pyrites dont la terre ferrugineuse est pénétrée d'arsénic ; les Pyrites blanches sont entiérement dans ce cas ; beaucoup de Pyrites jaunes y sont aussi jusqu'à un certain point, par conséquent elles donnent dans les essais, des régules ou culots que l'on pourroit nommer *speiss*, de même que dans les fonderies ; mais comme il y en a qui ne contiennent que très-peu ou même point du tout d'arsénic, on auroit tort de donner indifféremment le nom de *speiss* à des substances qui ne contiennent pas la moindre partie de la matiere qui constitue le *speiss*. On voit par-là qu'il faut bien distinguer les substances à qui on donne ce nom, attendu qu'elles ne sont point toujours les mêmes *.

Suivons maintenant l'arsénic dans les atteliers où on le raffine, & où on le purifie ; & quoique souvent les ouvriers veuillent faire un mystere de leur travail en grand, nous parviendrons à le découvrir en le faisant en petit : si le produit qu'on en tire étoit plus considérable, on viendroit bientôt à bout de découvrir les secrets & les tours de main des ouvriers, quelque danger qu'il y ait à traiter ce minéral. Dans ces atteliers l'arsénic se montre ou sous la forme d'une farine très-légere, ou sous celle d'un crystal ; & sous l'une & l'autre de ces formes, sa couleur est ou blanche ou jaune ou aurore. Cependant il ne faut point ici faire autant d'attention à sa forme qu'à sa couleur ; en effet, un même travail réduit l'arsénic qui étoit en poudre en une substance crystalline ; & une sublimation douce suffit pour remettre cette espece de crystal dans l'état d'une poudre, & la poudre dans l'état d'arsénic gris. Or, comme la poudre ou farine soit blanche, soit jaune, peut être entiérement mise dans l'état crystallin, nous allons parler de l'arsénic crystallin ; & comme celui qui est jaune & aurore differe considérablement de celui qui est blanc, nous aurons à parler de trois especes d'arsénic, sçavoir du blanc, du jaune & du rouge.

L'arsénic crystallin blanc est un corps assez pesant, transparent, semblable à du verre ; il est formé par la sublimation avec de l'arsénic en poudre & de la potasse. La potasse sert à détruire & à retenir la matiere fuligineuse qui est dans l'arsénic brut, & qui lui donne sa couleur grise, soit que cette matiere vienne d'une terre inflammable, soit qu'elle vienne du soufre. Pour sçavoir si la potasse ne produit point encore d'autres effets, il faudroit faire des expériences exactes sur l'arsénic crystallin & sur l'arsénic brut, & comparer les résultats qu'on auroit obtenus, ce qui nous meneroit beaucoup trop loin. Cependant pour connoître la nature de cette matiere noire que je soupçonnois être une terre grasse & inflammable, je mis en digestion dans de l'huile d'amande tirée par expression, de l'arsénic blanc crystallin que j'avois réduit en poudre ; je le mis à sublimer, & j'obtins un sublimé d'un gris foncé. Je le traitai de la même maniere après l'avoir mêlé avec de la limaille de fer ; & de cette façon j'eus à la vérité quelques portions d'arsénic en poudre très-

* En Saxe, on donne encore le nom de *Speiss* à une matiere qui nage à la surface du plomb lorsque sa mine étoit mêlée avec du cobalt. M. Gellert observe que cette matiere est très-propre à colorer le verre en bleu, & à faire la couleur bleue, que l'on appelle *saffre*. Voyez ma Traduction de la *Chymie Métallurgique de M. Gellert, Tom. I. pag.* 45.

blanche, mais j'obtins ensuite de l'arsénic d'un gris très-foncé. Par-là, non-seulement je me suis confirmé dans mon sentiment, mais encore j'ai trouvé qu'on n'a point tort d'attribuer à la terre ferrugineuse la matiere noire qui s'éleve de la Pyrite arsénicale, en même tems que l'arsénic, puisqu'il est très-prouvé qu'il n'y a point de Pyrite arsénicale sans terre martiale.

Outre cela, voulant sçavoir s'il n'y avoit point quelque substance qui pût tenir lieu de la potasse; parmi un grand nombre de matieres, je n'ai trouvé que le mercure qui se chargeât de cette substance noire; il prend & retient la partie colorante de l'arsénic jaune, & il laisse l'arsénic s'élever sous une forme crystalline blanche; phénomene bien digne d'exciter l'attention. L'arsénic blanc est d'une pesanteur assez considérable, & même elle est si grande que quand on ne connoîtroit point sa nature, on seroit obligé de soupçonner qu'il contient quelque chose de métallique. Il est quelquefois transparent comme du verre, quelquefois il est d'une couleur laiteuse; celui qui est transparent perd avec le tems sa transparence, sur-tout à l'air libre & à l'humidité; cependant il demeure toujours luisant, & il conserve encore sa transparence à l'intérieur, comme on peut le voir en regardant le jour au travers, & lorsqu'il a été fraîchement cassé; il finit pourtant par perdre toute transparence en plus ou moins de tems, suivant que les morceaux sont plus ou moins gros, & selon l'endroit où ils sont placés; enfin, en conservant toujours son brillant, & sans pour cela se réduire en poudre, il devient entiérement laiteux & semblable à de l'émail blanc, ou comme la masse qui se forme par le mélange de l'alun & du sel marin dans la préparation du sel du Glauber. Je ne veux point entrer en dispute avec ceux qui prétendent que l'arsénic est lui-même un sel; cependant je n'en suis point persuadé, attendu qu'il n'est pas soluble dans l'eau, ce qui caractérise pourtant un sel *; de plus, il ne fait point une forte impression sur la langue, & je trouve que l'idée la plus juste qu'on puisse s'en former, est de le regarder comme une substance métallique réduite dans l'état de chaux, vû que dans son origine, il nous montre un corps métallique qui n'a été altéré que jusqu'à un certain point, & qui peut être rétabli dans l'état qui lui est propre, en lui rendant la substance qui le métallisoit. Lorsqu'on le raffine, il s'éleve sous la forme d'une fumée blanche, & s'attache au commencement dans l'état d'une poudre blanche comme de la neige, ce n'est que la chaleur qui augmente dans les vaisseaux sublimatoires qui fait que cette poudre blanche qui sans cela seroit restée dans cet état, se fond, prend de la liaison & du corps, & se change en une substance semblable à du verre.

L'arsénic crystallin jaune, quant à sa partie essentielle, n'est autre chose

* Il est certain que l'arsénic est soluble dans l'eau, & l'on ne peut douter de cette vérité en voyant que l'humidité de l'air agit sur lui; & il y a de grandes raisons pour le regarder comme une substance qui tient le milieu entre les métaux & les sels, puisqu'il participe des propriétés des uns & des autres. De plus, l'arsénic a un goût acerbe & austère qui annonce aussi un caractere salin. Ce qui confirme encore plus ce sentiment, c'est que l'arsénic dégage l'acide nîtreux de sa base à laquelle il s'unit, comme feroit l'acide vitriolique; cela prouve qu'il est de la nature même d'un sel acide.

que l'arsénic blanc; il se forme de la même maniere que lui, avec la seule différence que le soufre change en jaune sa couleur laiteuse; cependant il n'a point la même transparence que l'arsénic blanc qui a été fait récemment; malgré cela il est luisant, & ressemble à du verre, & même il a plus d'éclat que l'émail jaune.

L'arsénic rouge ne differe du jaune que parce qu'il est chargé d'une plus grande quantité de soufre que lui; conséquemment il est moins transparent, & ressemble moins à du verre: ce n'est dans le fond que de l'arsénic auquel les Peintres & les Marchands de couleurs donnent le nom de *réalgar*. Cependant il y a moyen de rendre cet arsénic rouge aussi transparent qu'un rubis, excepté que sa couleur tire plus sur l'aurore; alors on le nomme *Rubis de soufre* ou *Rubis d'arsénic*. S'il est d'un rouge tirant sur le brun, c'est une preuve ou qu'il a été trop long-tems exposé au feu, ou qu'il s'y est joint quelque substance étrangere; ce qui se fait quelquefois à dessein, comme on peut voir par le *Lapis de tribus*, dans lequel c'est la partie métallique du régule d'antimoine qui le rend d'une couleur foncée. Cependant, malgré sa couleur d'un brun rouge, on le trouve souvent transparent, pourvu qu'on en prenne des morceaux qui ne soient point trop épais pour regarder le jour à travers, ou lorsqu'on le pose sur l'ongle par l'un des angles. On ne l'obtient point tant par la sublimation que par une distillation semblable à celle du soufre qui se fait avec des cornues & des récipients, & c'est-là la cause de son peu de transparence; mais quand on en met dans une cornue de verre, & qu'on le distille au bain de sable à un feu assez vif pour le faire entrer en fusion dans le col de la cornue, il découle en gouttes transparentes qui ressemblent à du verre rouge.

L'arsénic s'unit très-fortement au soufre qui est la cause de cette couleur rouge, & jusqu'ici on n'a point trouvé de moyen pour l'en dégager, je ne dis pas totalement, ce qui seroit impossible, mais pour la plus grande partie: cependant il s'en dégage quelque chose en exposant ce mélange tout seul à un feu très-doux, parce que le soufre s'éleve plus aisément que l'arsénic, mais cela ne réussit nullement avec l'arsénic jaune crystallin; cette séparation peut encore se faire par le moyen de quelque substance, ou intermede qui produise cette séparation, & avec qui le soufre ait plus de disposition à s'unir qu'avec l'arsénic, tel qu'est le mercure; alors l'arsénic seul & devenu tout blanc, s'attache au haut du vaisseau sublimatoire, tandis que le mercure qui ne peut point s'élever si haut, reste à la partie la plus basse sous la forme d'un sublimé de couleur grise. Une chose digne de remarque, c'est que non-seulement le soufre abandonne l'arsénic pour s'unir avec le mercure, mais encore il entre avec lui dans une combinaison plus exacte qu'avec l'arsénic, vû qu'il en prend peu ou beaucoup, suivant qu'on lui en donne, au lieu qu'avec l'arsénic il n'en prend qu'une quantité marquée, & toujours dans les mêmes proportions.

On peut faire le réalgar ou l'arsénic rouge, soit avec de la mine pure, c'est-à-dire, avec une Pyrite dans laquelle l'arsénic & le soufre se trouvent dans une quantité suffisante; soit par un mélange de différentes Py-

rites, parmi lesquelles les unes suppléent à ce qui manque aux autres ; soit avec de l'arsénic en poudre blanche mêlé avec des Pyrites sulfureuses ; soit avec de la Pyrite blanche mêlée avec des scories de soufre, c'est-à-dire, avec le résidu sulfureux & arsénical de la distillation du soufre brut. Au reste, il est très-difficile, ou même impossible, de faire de l'arsénic rouge avec de l'arsénic blanc crystallin & du soufre pur : cela prouve en premier lieu, que l'arsénic blanc & crystallin s'éloigne déja un peu de la nature de l'arsénic ; en second lieu, qu'il est très-important dans les compositions chymiques de faire attention, comme je l'ai déja fait observer plusieurs fois, à l'appropriation des différentes substances que l'on veut combiner ensemble, à leur préparation artificielle, & à leur état naturel, telles qu'elles sont dans leurs minieres ou matrices. On voit donc que l'arsénic rouge ne differe point essentiellement de l'arsénic blanc, comme quelques gens l'ont cru faussement. Au reste, il n'est pas de mon sujet d'examiner si c'est avec raison que quelques Alchymistes prétendent qu'il faut chercher le *Diable rouge* & non le *Diable blanc*, & que ce n'est pas dans le soufre ordinaire qu'on le trouvera, mais dans le soufre rouge.

Tels sont les différens états par lesquels l'arsénic passe depuis la forme qu'il a dans sa mine, jusqu'à ce que par les opérations de l'Art il soit rendu propre aux usages ordinaires & à entrer dans le commerce. Mais nous pouvons à volonté lui faire reprendre toutes les formes par lesquelles il a passé ; il est sur-tout très-facile de lui rendre celle qu'il avoit dans son origine, c'est-à-dire, la forme réguline & semi-métallique, & même l'Art la lui rend avec plus de beauté que la Nature ne lui en avoit donné. Pulvérisez de l'arsénic blanc & crystallin, joignez-y ou du flux noir, ou du nitre, & du tartre, comme cela se pratique pour obtenir le régule d'antimoine ; faites fondre ce mêlange dans un fourneau à vent, vous aurez un régule d'arsénic parfaitement beau ; mais si vous laissez votre creuset trop long-tems au fourneau, si vous poussez trop le feu, ou si vous commettez quelque autre faute, vous n'en obtiendrez que peu, ou même point du tout. Si cette voie que je rapporte d'après des expériences constantes, ne réussissoit point, on n'auroit qu'à avoir recours au fer, & l'on procédera de la même maniere que cela se pratique pour faire le régule d'antimoine martial ; par-là on parviendra immanquablement à obtenir le régule d'arsénic. Mais le régule obtenu de cette façon n'est point de l'arsénic pur ; en en faisant l'analyse on trouve qu'il contient beaucoup de fer ; cependant l'arsénic fait la plus grande partie de sa masse, & il est très-aisé de le faire partir sous la forme d'une fumée. Au reste, ce régule ressemble communément à ce que l'on appelle *speiss*, il n'en differe même point du tout ; & quand on y fait entrer un peu de cuivre, sa couleur rougeâtre & son tissu le font ressembler au *speiss* ou laitier de cuivre, qu'on nomme *kupfer-leg*, & même à la mine d'arsénic d'un rouge cuivreux qu'on nomme *kupfernickel*.

On pourroit encore parler ici d'autres circonstances où l'arsénic, soit par un effet du hasard, soit à dessein, s'unit avec d'autres substances ; mais comme cet examen nous méneroit trop loin, je me bornerai à faire re-

marquer premiérement, que la fumée arsénicale ronge les carreaux des vîtres, & l'arsénic y trouve une espece d'aiman qui l'attire *. En second lieu, l'arsénic se vitrifie très-aisément avec le plomb. On voit des exemples du premier de ces phénomenes aux vîtres des fonderies qui deviennent d'une couleur laiteuse, & par conséquent qui ne donnent que peu de jour. Quant au second phénomene, il est connu des Essayeurs qui font avec du plomb & de l'arsénic un verre, qui est très-bon pour mettre en fusion les mines réfractaires & difficiles à fondre, lorsqu'ils veulent les scorifier : sur quoi il faut remarquer une circonstance, c'est que l'union de ces matieres par la vitrification, qui est la plus intime, peut se faire même dans les vaisseaux fermés, & dans une petite cornue de verre au bain de sable, ce qui fait un exemple bien singulier, & presque incroyable de la vitrification. Il me semble aussi que cette expérience nous fait connoître une des principales raisons pourquoi on regarde le *mispikkel* ou la Pyrite arsénicale, comme un minéral *rapace*, parce que son arsénic attaque le plomb, ou du moins les particules de mine de plomb que l'on emploie dans la premiere fonte, il le vitrifie, & le fait ainsi passer dans les scories.

En un mot, pour résumer ce qui a été dit, l'Art nous présente l'arsénic ou comme une substance volatilisée, feuilletée, réguline & semi-métallique, c'est-à-dire, dans l'état où est l'arsénic tiré par l'Art ; ou sous la forme d'une poudre grise, jaune ou blanche ; ou sous la forme d'une suie ou d'un enduit qui s'attache aux fourneaux, & que l'on nomme *cadmie* ; ou sous la forme de la matiere réguline que l'on nomme *speiss* ; ou sous la forme d'une substance semblable à du verre, c'est l'arsénic crystallin blanc & jaune ; ou sous la forme d'arsénic rouge ; ou enfin il se montre de nouveau sous la forme d'un régule ou d'un demi-métal.

Ce que je viens de dire suffira pour faire connoître les principales propriétés de l'arsénic. Voyons maintenant les différentes dénominations qui lui ont été données ; telles sont celles d'*arsenicum*, *auripigmentum*, *realgar*, *sandaraca*, *pompholyx*, *spodium*, *diphryges*, *nihil*, *tutia*, *cadmia*, *climia*, *katimia*, *onichites*, *ostracites*, *capnites*, *zonites*, *botryites*, *placodes*. Tous ces noms introduits par les Alchymistes, dérivés du Grec ou du Latin, ne sont propres qu'à retarder le progrès des connoissances, par l'embarras où ils jettent ceux qui les trouvent dans les Ouvrages des Naturalistes, tels que Rulandus, Caneparius, Agricola, &c ; d'autant plus que ces noms ont été quelquefois appliqués à des substances entiérement opposées, & très-peu connues des Auteurs qui les ont employés. C'est ainsi que Caneparius fait un crime à Agricola d'avoir donné le nom de *cadmia* au minéral que les Allemands nomment *cobalt* ; mais ensuite il tombe d'accord avec lui, & voudroit seulement qu'on l'appellât *pseudo-cadmia*. Le même Auteur paroît incertain si la *cadmie fossile* est préférable à la *cadmie des fourneaux*. Cependant quand même sous le nom de *cadmie* il ne faudroit entendre qu'une substance sublimée, telles que sont la *tutie*, le *pompholyx*,

* Cet aiman pourroit bien être le sel alkali qui est entré dans la composition du verre de ces vitres.

le *nihil*, ou les matieres que nous connoiſſons aujourd'hui ſous ces différens noms, & quand même cette dénomination ne devroit jamais s'appliquer à une ſubſtance minérale, ce qui cependant ſeroit déja en trop accorder, on ne pourroit pourtant point conteſter que la *cadmie*, ou la ſubſtance de la nature du zinc qui a la propriété de jaunir le cuivre, ne ſe trouvât dans la pierre calaminaire. On voit par-là la futilité de toutes ces diſputes de mots, qui loin de jetter du jour ſur l'Hiſtoire Naturelle, ne font que l'obſcurcir. Cependant, avant que d'en venir à l'explication de toutes ces dénominations, il eſt à propos de parler d'une choſe dont juſqu'ici je n'ai fait mention qu'en paſſant; je veux dire de la ſubſtance de la nature du zinc, qui ſe trouve dans la cadmie foſſile ou calamine, auſſi bien que dans la cadmie artificielle, ou dans l'enduit des fourneaux, vû que cette ſubſtance ſe trouve quelquefois combinée avec l'arſénic dans quelques mines, & quoiqu'elle en differe entiérement pour la nature & les propriétés, cependant on les trouve ſouvent confondues ſous les dénominations que j'aurai occaſion d'expliquer.

On ne peut mieux définir le zinc où le *ſpiauter*, qu'en diſant que c'eſt la ſubſtance qui a la propriété de jaunir le cuivre, propriété qui ne convient à aucune ſubſtance au monde, à moins que ce ne fût à la vraie teinture des Philoſophes. Autant qu'on l'a pu découvrir juſqu'à préſent, cette ſubſtance ſe trouve ſous trois formes: premiérement, ſous celle d'un demi-métal ou d'un régule, & c'eſt pour lors qu'on l'appelle proprement *zinc* ou *ſpiauter*, & qu'on la débite ſous ces noms: en ſecond lieu, on la trouve ſous la forme d'une terre, ou plutôt d'une pierre, telle qu'eſt la *cadmie foſſile*, ou la pierre calaminaire: enfin, on trouve cette ſubſtance ſous la forme de fleurs ou d'un ſublimé, tel qu'eſt ſur-tout l'enduit ou la *cadmie des fourneaux*, qui eſt tendre & d'un jaune blanchâtre, & que j'ai décrite plus haut: on pourroit encore y joindre la *tutie* des Droguiſtes & le *nihilum officinale* des Anciens.

Le vrai zinc, que l'on nomme auſſi *contrefait*, eſt un demi-métal qui reſſemble à du plomb par l'extérieur, à cela près qu'il eſt d'une couleur plus claire; intérieurement il eſt brillant, & rempli de facettes, ou miroitté; il n'eſt point auſſi caſſant que le biſmuth ou le régule d'antimoine, ſans cependant être entiérement ductile; il eſt inflammable & ſe conſume tout-à-fait comme du ſoufre, alors il ſe convertit en une ſubſtance légere qui reſſemble à des floccons de laine, & qu'on nomme *laine* ou *coton philoſophique*. Il jaunit le cuivre, & lui donne une couleur plus vive que la calamine ou cadmie foſſile, c'eſt pourquoi on nomme la compoſition qui en réſulte *métal du Prince*, du moins en Allemagne; mais cet alliage eſt plus aigre & plus caſſant que le cuivre qui a été jauni par la calamine: cela me fait croire que la ſubſtance qui a la propriété de jaunir le cuivre, eſt combinée dans le zinc avec une ſubſtance métallique propre à cauſer de l'aigreur, en un mot, avec du plomb; au lieu que cette ſubſtance colorante dans la calamine eſt combinée, à la vérité, avec une terre qui eſt étrangere, mais qui n'entre point dans le métal avec celle qui eſt propre à donner la couleur. En effet, que l'on conſidere le mêlange confus de la

la mine du Hartz, d'où le zinc nous vient, on trouvera qu'il n'eſt jamais ſans mine de plomb, qui en fait même la principale & la plus conſidérable partie. Outre cela, je connois une maniere de tirer du véritable zinc de la calamine, en y joignant de la mine de plomb : je me ſuis ſervi de la calamine d'Eſpagne pour cette expérience qui n'avoit pu me réuſſir d'aucune autre maniere. Ce n'eſt point non plus une nouveauté dans l'Hiſtoire Naturelle que de trouver la calamine & la mine de plomb enſemble dans les mêmes morceaux de mine, comme je puis le prouver par un échantillon que je poſſede, & qui m'eſt venu de Brilon en Weſtphalie (1). Que l'on conſidere la terre glaiſe qui ſe trouve près d'Ulkos en Pologne, dans laquelle la mine de plomb ſe trouve par fragmens, avec plus d'attention qu'on n'en apporte communément à l'examen des terres, & l'on trouvera la vérité de ce que j'avance : je ne parle point ici de l'opération par laquelle on peut tirer du zinc une ſubſtance, qui ſans être du plomb pur approche pourtant plus de ce métal que du zinc, ni de pluſieurs autres expériences du même genre.

Cependant je crois que cette ſubſtance qui colore le cuivre ſe trouve dans pluſieurs autres pierres & terres, que celles à qui l'on donne le nom de calamine dans les fonderies où l'on fait le cuivre jaune ; par conſéquent elle peut indépendamment du plomb être encore produite par d'autres métaux : du moins j'ai l'expérience que l'étain travaillé avec un certain minéral, ſans y joindre de la calamine, ni aucune ſubſtance qui y ait rapport, donne ſinon du zinc, du moins ce qu'on appelle la *laine philoſophique*, qui l'annonce de la façon la moins équivoque, & que j'ai examinée avec l'attention que j'apporte à toutes les opérations que je fais. Et quand même cette expérience ne le prouveroit point, une connoiſſance légere des ſubſtances métalliques ſuffit pour étendre à l'étain ce que nous avons dit du plomb ; le ſeul inconvénient eſt que ce produit ſe détruit avec une très-grande facilité : en effet, à peine le zinc eſt-il formé qu'il ſe conſume, & par conſéquent il eſt très-difficile de l'obtenir dans nos fonderies ; ce n'eſt pas faute de matieres qui en fourniſſent, puiſque nous le trouvons dans les ſuies de nos fourneaux ; mais alors, ſoit par la violence du feu, ſoit par les mêlanges qu'on y traite, ſoit par l'ignorance des ouvriers, on ne peut le trouver qu'amorti & ſous la forme d'une cendre, de laquelle cependant ce phénix peut encore renaître (2).

C'eſt à deſſein que dans la définition du zinc je m'en tiens à celle qui eſt tirée de ſon effet ſur le cuivre ; je n'ai point envie de parler des vertus tranſcendantes qui peuvent y être renfermées, & qui jetteroient beaucoup de lumiere ſur ſa nature ſi elles nous étoient connues : j'ai une ré-

(1) Il eſt conſtant que la calamine eſt une vraie mine de zinc, dans laquelle ce demi-métal eſt renfermé ſous la forme d'une ochre qui, ſuivant toute apparence, doit ſon origine au vitriol blanc qui s'eſt décompoſé, vû que ce vitriol eſt formé par la combinaiſon de l'acide vitriolique & du zinc. Dans le pays de Liége on trouve des maſſes de cette ochre qui ſervent d'enveloppe à de la mine de plomb cubique. Toutes ces vérités ont été conſtatées depuis la publication de la Pyritologie.

(2) Le zinc dont M. Henckel parle ici, eſt dû à la blende, (*pſeudogalena*) qui, comme nous l'avons déja fait remarquer, eſt une mine de zinc auſſi bien que la calamine.

pugnance invincible pour les chimeres & les mots vuides de sens ; sans quoi je pourrois aisément faire ici mention du *roitelet de Hermès*, du *petit poisson d'Æschines*, & rapporter un grand nombre de passages des Philosophes hermétiques, tant vrais que faux, pour appuyer mon sentiment. Cependant je ne puis me dispenser de faire observer que c'est agir inconsidérément, que de rejetter entiérement la *matiere crue*, ce qui est pourtant une faute dans laquelle les personnes les plus habiles sont sujettes à tomber : en effet, le zinc nous en fournit un exemple frappant ; & il nous présente une substance qui pourroit, selon moi, nous mettre en état d'approcher du but. Mais demeurons-en à l'effet merveilleux que nous sçavons qu'il produit sur le cuivre : ne voyons-nous pas combien le vrai zinc, la cadmie fossile ou calamine, & la cadmie ou l'enduit des fourneaux different les uns des autres ? Qui pourroit s'imaginer que ces trois substances eussent la même vertu, ou, pour me servir des termes de l'Art, continssent la même *matiere premiere* pour colorer le cuivre ? Mais plusieurs routes peuvent conduire au même but ; & ne trouveroit-on pas bien étonnant que sans le secours de la calamine, de la cadmie & du zinc, l'étain produisît le même effet, comme cela arrive effectivement ? Mais cela doit suffire : ceux qui sçavent opérer reconnoîtront la vérité de cette remarque ; & ceux qui ne sont point aveuglés par les préventions & par l'orgueil, trouveront que j'ai parlé d'une façon assez claire & très-peu énigmatique.

Je ne puis me dispenser de faire quelques observations sur ce que M. de Lœhneiss a dit du zinc dans son *Traité des Mines*. C'est d'un Minéralogiste tel que lui qui a vécu au Hartz, d'où ce minéral nous vient ici en Saxe, que l'on devroit attendre les détails les plus exacts ; cependant il n'en dit que quelques mots, & il seroit à souhaiter qu'il se fût plus étendu sur l'origine du zinc, & sur les mines du Rammelsberg qui contribuent à sa formation. Voici comment il s'exprime : « Lorsque les ouvriers sont » occupés à fondre la mine, il s'amasse vers le bas de la partie antérieure » des fourneaux, dans les fentes des ardoises ou pierres feuilletées qui » n'ont point été bien égalisées, un métal qu'ils appellent *zinc* ou *contre-* » *fait* ; & en frappant sur la pierre dont ce mur antérieur du fourneau est » construit, ce métal se détache & tombe dans une fosse que l'on a pratiquée » au bas pour le recevoir ; ce métal est blanc comme l'étain, mais il est » plus dur, moins ductile & plus sonore. On pourroit obtenir une très- » grande quantité de ce zinc si on vouloit s'en donner la peine, mais on » n'en fait point de cas, & les ouvriers ne s'embarrassent pas beaucoup » d'en recueillir ; ils ne ramassent que ce qui s'attache de soi-même aux » parois du fourneau. Ils ne se donnent point la peine de le détacher à » chaque fois qu'on charge le fourneau, il n'y a que quand quelqu'un le » demande & leur donne une petite gratification. Il y a des fournées qui » en donnent une plus grande quantité que d'autres, de sorte que quel- » quefois on en détache deux livres, tandis que d'autres fois on en a » à peine une once & demie ou deux onces. Les Alchymistes recherchent » beaucoup ce zinc ou ce bismuth, &c. ».

La calamine (*lapis calaminaris*) se nomme aussi quelquefois *cadmia fossi-*

*lis*, mais il ne faut point la confondre avec le cobalt que l'on appelle aussi *cadmia*, qui est une mine fort chargée d'arsénic qui donne une couleur bleue; mais pour éviter toute équivoque on devroit la nommer *cadmia pro cæruleo*. La calamine est une pierre, ou même souvent une terre jaunâtre, brune, rougeâtre : il nous en vient de Hongrie, de Pologne, d'Espagne, des Indes, & il s'en trouve en Bohême, en Franconie, en Westphalie & en plusieurs endroits de l'Allemagne (1). Plus elle est pesante, plus elle est estimée, & plus elle augmente le poids du cuivre & sa couleur. On la trouve communément dans un terrein gras & argilleux; ces terres ont des propriétés qui marquent beaucoup d'analogie avec la calamine. Elle n'est point ordinairement fort avant en terre, non plus que la terre qui lui sert d'enveloppe, qui se trouve communément immédiatement au-dessous du gason, & qui souvent forme elle-même la premiere couche, comme on le voit à Commotau & à Tscheren en Bohême, où on la ramasse à la surface de la terre. Cette calamine de Bohême donne d'abord du vitriol martial: en effet, elle est mêlée de mine de fer; ensuite elle donne de l'alun, dont il y a une manufacture dans le voisinage, & je ne doute point qu'il n'en soit de même de toutes les autres calamines. Si on la joint avec du cuivre, elle s'y incorpore avec une grande portion de sa terre, & prend la nature d'un métal; la preuve en est que le laiton ou cuivre jaune, dans lequel il est entré un tiers de sa substance terreuse, peut se travailler avec autant de facilité que le cuivre de rosette. Cette substance est très-extraordinaire, attendu que le zinc y est caché, & peut en être tiré d'une façon très-sensible (2).

J'ai déja décrit plus haut l'enduit qui s'attache aux parois des fourneaux que l'on nomme *cadmia fornacum*, cadmie des fourneaux, en tant que cet enduit contient des particules arsénicales; mais il faut que j'en fasse encore mention ici, parce qu'il est de la nature du *zinc* dont il produit les effets, & c'est cette substance qui a donné lieu à la digression que nous avons faite sur ce demi-métal. De ce genre est premiérement l'enduit qui s'attache dans la partie supérieure du fourneau à dégrossir; il est tendre, non vitrifié, & d'une couleur blanchâtre ou jaunâtre; en second lieu, la substance qui s'attache & s'insinue dans les petites fentes des pierres dont on construit le mur antérieur du fourneau; quant à la substance semblable à de la blende ou à une scorie à demi-vitrifiée, que l'on détache tandis qu'elle est encore molle, lorsque le fourneau est en train, elle ne contient communément que très-peu, ou même point du tout de zinc, cette substance ou enduit s'appelle *geschur* en Allemand. Les fontes qui se font avec le plomb, dans lesquelles on mêle ensemble la matte, les mines de plomb & les mines d'argent riches, après les avoir grillées, ne donnent que peu ou point de cadmie; aussi n'a-t-on point lieu de s'y attendre, parce que la plûpart des mines qu'on traite dans ce travail, ont déja souf-

(1) Il s'en trouve aussi abondamment en Berry, & sur-tout aux environs d'Aix-la-Chapelle.

(2) Tous ces effets sont dûs au zinc qui est contenu dans la calamine, & qui étant un demi-métal doué d'un certain degré de ductilité, n'enleve point sensiblement celle du cuivre rouge, & s'allie très-bien avec lui.

fert une grande altération : les mines pauvres ont été privées dans les premieres fontes, ou fontes à dégrossir, de la faculté de produire du zinc *, & les mines riches ont perdu par le grillage leurs autres vertus, leur vie & leur essence, qui auroient peut-être pu contribuer à la même production ; joignez à cela que les mines de plomb de nos cantons ne sont point propres à faire éclore ces fleurs de zinc.

En voyant les substances minérales que l'on mêle ensemble dans la premiere fonte, si j'avois à décider quelles sont celles qui contribuent le plus à la formation de la cadmie chargée de zinc, quoique la chose ne soit point de nature à pouvoir se démontrer d'une façon sensible, je croirois que c'est la mine de plomb & la Pyrite réunies. J'imaginerois que la premiere fournit le corps, & la seconde donne l'esprit, & je dirois que le soufre & le plomb se sont incorporés par une appropriation toute particuliere, au moyen d'une infinité de circonstances accidentelles qui se rencontrent dans le travail en grand, & qui ne se présentent point dans les essais en petit. Je ne puis pas dire comment se forme la cadmie ni le zinc dans les fourneaux des fonderies du Hartz ; je renvoie le Lecteur au *Traité des Mines* de M. de Lœhneiss, qui est l'Auteur à qui il est le plus naturel de s'en rapporter là-dessus. Je rapporterai seulement les expériences que j'ai faites avec un de mes amis sur la cadmie de nos fourneaux de Freyberg pour faire du cuivre jaune. Il faut commencer par calciner cette cadmie sous une mouffle après l'avoir bien pulvérisée, jusqu'à ce qu'il n'en parte plus de fumée ou d'odeur arsénicale ; il sera encore mieux de se servir de celle qui a été long-tems exposée aux injures de l'air, & qui y est devenue tendre, ou qui s'y est développée, sans cependant que je puisse en dire la raison. On mêlera cette cadmie ainsi calcinée avec du charbon en poudre, de la même maniere que dans les fonderies de cuivre jaune, cela se pratique avec la calamine ; on joindra ce mélange avec du cuivre dans un creuset ; on fera entrer le mêlange dans une fusion parfaite ; on aura par-là du cuivre jaune tout-à-fait semblable à un autre, excepté qu'il est un peu plus aigre, mais cependant on pourra en faire des fils assez fins. En un mot, il est naturel que ce zinc étant produit par le mêlange confus d'une infinité de matieres, ne soit point si parfait que celui qui vient d'une mine plus pure.

Au-dessous de cette cadmie, &, comme je l'ai déja dit, à la partie antérieure du fourneau, on trouve une poudre légere, blanche, cotoneuse, qui y est en très-petite quantité ; nos ouvriers l'appellent *nicht*, rien, c'est le *nihil* ou *nihil fornacum*. J'ai déja fait remarquer que c'est une espece de cadmie, contenant du zinc & une petite portion d'arsénic ; il ne faut point confondre cette substance avec l'arsénic sous la forme d'une poudre ou d'une farine, que l'on nomme aussi quelquefois *nicht* ou *nihil*, mais que l'on ne pourroit point employer dans les maladies des yeux, à cause de sa

* Pour parler exactement, il faut dire que dans le grillage qui a précédé, le zinc contenu dans la blende, qui pouvoit être jointe à ces mines, a été totalement dissipé. Le zinc ne se produit point, mais il se tire des substances qui le contenoient. On s'apperçoit toujours que M. Henckel ignoroit la vraie nature du zinc & de ses mines ; ce qui a été depuis développé par MM. Pott & Marggraf.

qualité corrosive comme le *nihil* que les Apoticaires & Droguistes débitent pour les collyres, qui est dessicatif; c'est ce qu'on nomme *nihilum officinale*. J'ai eu occasion d'en voir de plusieurs especes, qui n'étoient autre chose qu'une terre blanche très-fine, ou une espece de marne (*marga fossilis*) comme je l'ai appris du célebre M. Linck, Apoticaire à Leipsik. M. Erhard, Médecin de Memmingen, m'a aussi informé qu'en Souabe les Apoticaires calcinent du spath calcaire, & le vendent aux Droguistes de Francfort & de Nuremberg, sous le nom de *nihilum*. Le *nihilum* des Médecins & des Apoticaires n'étoit autrefois, suivant toute apparence, qu'une chaux, ou des fleurs de zinc qui se forment dans le travail pour faire le cuivre jaune, & qui par conséquent étoit entiérement dégagé d'arsénic, comme Pomet l'a très-bien dit dans son *Histoire des Drogues*, dont je rapporterai le texte mot pour mot. On peut faire passer pour le *nihilum* la poudre blanche qui s'attache à nos fourneaux, pourvû qu'elle soit bien choisie, & qu'on l'ait calcinée de nouveau pour en dégager entiérement l'arsénic, cependant il n'approchera jamais de la chaux de zinc pour la finesse ni pour la pureté. Mais dans aucun cas l'arsénic ne peut être substitué au *nihilum*, & l'on sent qu'il doit aussi y avoir de la différence entre de la marne & des fleurs de zinc pour la nature & les propriétés; d'ailleurs toutes les especes de marnes ne se ressemblent point, & moi-même j'en ai trouvé qu'on débitoit sous le nom de *nihilum*, qui étoit arsénicale. Voici comment Pomet s'exprime: « Le pompholyx appellé » calamine blanche, *nil*, *nihil*, *nihili*, ou fleurs d'airain, & mal-à-propos » cendre de bronze, est ce qui s'attache au carreau qui couvre le creuset, » & aux tenailles des fondeurs quand ils fondent le cuivre jaune, & il » est certain qu'il n'y a que le cuivre jaune qui donne la vraie calamine, » & non pas le bronze, ni le métal, ni le potin, comme la plûpart des » Auteurs l'ont écrit, n'y ayant humainement que le laiton ou cuivre jaune, » qui donne de la calamine ou pompholyx. Quoique ce pompholyx soit » facile à trouver, il n'y a guères de drogue plus inconnue, ce qui ne » provient que de la négligence ou ignorance de quelques-uns, en ce » qu'ils croient que la tutie & le pompholyx sont la même chose; ainsi » ils emploient toujours la tutie pour le pompholyx. La plus belle calamine vient de Hollande, ce n'est pas néantmoins qu'elle soit meilleure, » mais parce qu'elle est plus proprement ramassée. On doit choisir le pompholyx bien blanc, léger, friable, net, de Hollande ou de France, il » n'importe pas, pourvû qu'il soit bien blanc. Ceux qui fondent les cloches en pourroient recueillir quelque peu, mais la petite quantité qu'on » en retire ne mérite pas qu'on en fasse aucune recherche. Son usage est » pour l'extérieur, étant employé dans quelques onguents, principalement dans celui qui porte son nom, en étant la base ». Voyez l'*Histoire générale des Drogues*, Tome II. page 281. édit. de 1735. in-4°.

Il y a encore une autre forme sous laquelle la substance du zinc se présente, c'est ce que l'on nomme *tutie*. L'origine de ce mot qui paroît Arabe nous est entiérement inconnue: on la nomme *Tutia Alexandrina*, parce que peut-être c'est à Alexandrie que cette substance fut d'abord

connue. On ne sçait point comment se tirer de l'incertitude où nous jettent les Auteurs qui veulent qu'on distingue la tutie des fleurs de zinc, & l'on ne sera pas plus avancé quand on aura vu la description que Pomet en donne dans son *Histoire générale des Drogues*, *Tome II. page* 287. En un mot, il paroît que la *tutie*, le *nihilum*, le *pompholyx*, la cadmie des fourneaux, & le zinc lui-même ne different point, quant au fond & quant aux effets qu'ils produisent sur le cuivre, & s'il y a de la différence entre ces substances, elle n'est qu'accidentelle & dans les formes.

Je me flatte que le Lecteur me pardonnera la longue digression que je viens de faire, & d'avoir quitté l'arsénic pour parler du zinc & de la cadmie : car quoique je paroisse m'être éloigné de mon sujet, cependant ces deux matieres se forment dans un même travail, & par conséquent il y a de l'affinité entre elles ; &, si je ne m'abuse, la Pyrite concourt, soit par son soufre, soit par son arsénic, à produire le zinc. Il faudroit encore examiner s'il n'est pas vrai, comme Pomet le rapporte d'après Charas, que l'on puisse faire du zinc avec l'arsénic. Mais cette conjecture n'est point la seule qui m'ait engagé à faire cette digression : je l'ai crue nécessaire pour débrouiller & fixer la signification de quelques termes, que l'on est dans l'usage d'appliquer indistinctement tantôt à une substance, tantôt à une autre. Comme actuellement nous connoissons les choses, leurs dénominations ne doivent plus nous causer beaucoup d'embarras. Les mots d'*arsénic*, d'*orpiment*, de *réalgar* & de *sandaraque* sont des noms que l'on a donnés à des substances qui, si elles ne sont point entiérement arsénicales, le sont du moins en grande partie, & il n'y a pas lieu de craindre qu'on s'y méprenne, & qu'on applique ces noms à des substances qui tiennent de la nature du zinc ou de la cadmie : cela pourroit plutôt arriver aux dénominations de *spodium*, de *pompholyx*, & autres, dont je parlerai plus bas, & que l'on a assez souvent confondus avec des substances arsénicales.

J'ai déja expliqué ce que signifioit le mot *arsénic*. L'orpiment, *auripigmentum*, est un minéral arsénical feuilleté, d'un jaune de soufre ; les Peintres en mêlent avec de l'indigo pour faire une couleur verte. La signification du mot *realgar* n'est pas bien déterminée ; quelques-uns s'en servent pour désigner l'arsénic jaune crystallin, d'autres désignent par-là l'arsénic rouge, d'où l'on voit qu'il n'y a d'autre différence que celle que met le plus ou le moins de soufre qui est uni avec l'arsénic qui en fait toujours la base. *Sandaraca*, ou la sandaraque, est proprement une espece de gomme ou de résine ; on applique ici ce nom à un minéral qui ressemble à une substance gommeuse ou résineuse ; il est vrai que le vrai soufre en a le coup d'œil & les propriétés, mais ce n'est point de lui dont il s'agit ici ; il est question d'une substance arsénicale qui n'est que mêlée avec du soufre ; d'ailleurs l'arsénic blanc, jaune ou rouge peut être changé en une espece de gomme, soit par un alkali, soit par un acide, & sur-tout par l'esprit de nitre, phénomene qui est très-remarquable. Quelques-uns se servent indistinctement du nom de *sandaraca* & de celui de *realgar* comme de mots synonymes ; d'autres veulent qu'on ne l'applique qu'à l'arsénic

rouge & transparent qui se trouve dans la terre, & qui ressemble à du succin ; d'autres enfin veulent que ce soit à l'arsénic jaune ou à l'orpiment. Mais toutes ces dénominations sont indifférentes pour ceux qui ne veulent connoître que les choses elles-mêmes sans s'embarrasser des noms.

Mais il ne faut point confondre les substances que l'on nomme *nil*, *pompholyx*, *spodium*, *tutia*, qui sont dûes au zinc & à la calamine, avec les enduits ou suies arsénicales de nos fourneaux, qui sont ou de l'arsénic tout pur, ou qui sont mêlées avec lui, & qui par conséquent seroient d'un usage très-dangereux dans les maladies des yeux. Ce sont les fleurs de zinc qui sont la base de ces substances, quelle que soit l'étymologie de ces mots. Le mot *pompholyx* vient de πόμφος, bulle, *bulla*, *eminentia*, *spuma* ; on entend ici par-là une substance qui dans la fusion d'un métal ou d'une mine forme des bulles, ou qui va s'attacher aux parois du fourneau, ou au couvercle du creuset ; ce mot pourroit avec plus de propriété s'appliquer aux scories, mais l'usage en a décidé autrement, & il sert à désigner une matiere subtile qui se volatilise. *Spodium* vient de σποδὸς, cendre ; c'est un nom générique que l'on a appliqué particuliérement aux substances dont nous parlons ici. *Cadmia*, & en Arabe, *climia*, *catimia*, signifie l'enduit produit par la calamine dans l'intérieur des fourneaux où l'on traite le cuivre jaune ; il faut le distinguer de celui qui se forme dans les autres fourneaux, & qui n'est presque jamais exempt d'arsénic. La calamine est connue ; c'est une substance minérale sur laquelle on ne peut plus désormais se tromper, & dont on se sert pour faire le cuivre jaune. *Diphryges* signifie *grillée deux fois* ; Caneparius dit que ce mot désigne la Pyrite grillée : *Pyrites vertitur in calcem subrubeam, & fit diphryges.* Cependant, dans un autre endroit, il met le *diphryges* dans la même classe que le *spodium* & le *pompholyx*. *Placodes*, ou *placites* indique une substance feuilletée ou encroutée ; *ostracites*, une substance par écailles ; *stalactites*, en forme de glaçons ; *zonites* en forme de ceinture ; *botryites* en forme de grappes de raisin, ou en mammelons ; *onychites* d'une forme que j'ignore * : *capnites* marque une substance formée par la fumée. Toutes ces dénominations qui sont fondées sur les figures que l'on a vues ou cru voir dans une même substance, ne nous apprennent rien, sinon que ceux qui se sont occupés des mots plus que des choses, n'ont fait que retarder les progrès de l'Histoire Naturelle par la multiplicité des termes barbares qu'ils ont voulu y introduire. Mais pour prendre une juste idée de ces substances, il faut faire attention aux mines qui les ont produites, & voir si elles viennent d'une fonderie où l'on travaille le cuivre jaune, ou si c'est d'une fonderie où l'on traite des mines qui soient arsénicales ; par-là on fera à l'abri des inconvéniens qui pourroient résulter en confondant ces matieres.

La premiere question qui se présente maintenant à examiner, c'est d'où peut venir l'arsénic. 1°, On le trouve dans la terre d'une pureté & d'une blancheur si grandes, que l'Art ne peut point parvenir à le rendre plus

* Il paroît, suivant l'étymologie, que l'on a voulu désigner sous ce nom une substance semblable à des ongles.

parfait, mais cela est si rare, que quand on en a de cette espece, on peut le mettre parmi les morceaux les plus curieux d'un Cabinet d'Histoire Naturelle. Autant que j'ai pu en juger par différentes circonstances, on ne le trouvera point dans cet état dans les endroits où il y a des amas de mines grossieres & de peu de valeur, composés de Pyrites, de Pyrites arsénicales, de blende, de mine de plomb; quoique ces substances soient ordinairement entremêlées d'une quantité quelquefois très-considérable de Pyrites blanches qui sont la miniere principale de l'arsénic : il semble que l'arsénic ne se trouve sous cette forme qu'avec les riches mines d'argent qui sont communément arsénicales; au moins nous n'en connoissons point dans nos environs de Freyberg; les échantillons que j'en ai vu venoient des mines de Joachim-sthal en Bohême, où les filons ne sont composés que de mine d'argent rouge & de cobalt, tant de celui qui est le véritable & qui est propre à faire la couleur bleue, que de la mine arsénicale noire dont je parlerai bientôt, à qui on donne aussi le nom de cobalt, mais qui n'est en effet qu'un arsénic sous la forme de suie ou en poudre.

Il est très-difficile de décider si cet arsénic fossile blanc est un être primitif, dont les parties n'étoient point encore de l'arsénic avant de se trouver dans cet état, & qui le sont devenues par leur formation dans cet endroit; ou plutôt si cet arsénic n'a pas été produit par le dégagement qui s'en est fait d'une autre substance, dans laquelle il n'étoit point sous la forme d'une poudre blanche comme de la neige, mais sous celle d'un véritable arsénic minéralisé, tel qu'est le soufre séparé de la Pyrite, ou le mercure séparé du cinnabre, qui ne sont que séparés & non pas générés. Le premier cas n'est point impossible, quoique communément les corps simples sortent de ceux qui sont composés; cependant le second cas est plus probable, parce que la mine arsénicale noire, dont j'ai parlé, est toute disposée, & que n'étant combinée avec aucune terre grossiere & fixe, elle a pu être portée à ce degré de blancheur & de pureté. Je ne parle point du cobalt propre à donner la couleur bleue, lequel dans de certaines circonstances est propre à être mis en dissolution, tant par les vapeurs souterreines, que par les impressions de l'air; phénomene qui n'arrive point, comme je l'ai remarqué, à la Pyrite arsénicale, quand elle demeureroit exposée pendant dix ans aux injures de l'air. Ce qui nous empêche de croire une pareille purification spontanée de l'arsénic, c'est le préjugé où nous sommes que le feu du laboratoire est d'une nécessité indispensable pour l'opérer, comme, par exemple, s'il n'étoit pas possible qu'il pût se former du soufre sans son secours. Il est vrai que le soufre qu'on trouve à Pouzzole en Italie & en Islande, a été produit par des feux souterreins, mais où trouvera-t-on un feu pareil à Wenseen au Bailliage de Lavenstein dans le Duché de Hanovre, où cependant on rencontre un soufre jaune & transparent d'une très-grande beauté, qu'on ne peut point distinguer de celui d'Islande * ? Je ne parle point ici

* Les [illegible] souterreins ont pu exister autrefois dans ce pays. & s'être éteints par la suite des tems; il paroit constant que le soufre qu'on trouve tout formé dans le sein de la terre, n'est dû qu'à ses embrasemens.

d'autres

d'autres endroits en Hongrie, &c. où l'on trouve la même chose. Est-il besoin de feu pour la dissolution & la vitriolisation de la Pyrite, & croira-t-on que la mercurification des métaux, ou plutôt de leurs mines, dont je suis très-convaincu malgré le peu de succès que j'ai eu dans un grand nombre d'expériences, puisse être, je ne dis pas entiérement achevée, mais commencée autrement que par le moyen d'une macération lente dans des sels appropriés & dans des eaux chargées de sels, & même par l'air qui, sans avoir de saveur, ne laisse pas d'être un agent très-puissant?

II°. L'arsénic se trouve encore assez souvent tout formé dans la terre sans aucun mêlange étranger, & sous une autre forme, je veux dire sous la forme d'un demi-métal, comme je l'ai déja répété plusieurs fois. Ce minéral est communément d'un gris foncé, & même quelquefois entiérement noir; aussi-tôt qu'on le casse, il fait voir dans la fracture une couleur claire & brillante comme celle du plomb, mais lorsqu'il a été quelque tems exposé à l'air, il redevient d'une couleur foncée comme auparavant. Quant au tissu, il est tel qu'on le voit dans la mine appellée *cobalt testacée* ou écailleux, c'est-à-dire, qu'il paroît formé d'un assemblage d'écailles, ou de lames placées les unes sur les autres, mais à l'intérieur on ne remarque plus ces écailles, & tout est confondu. Quelques gens l'appellent *cobalt*; c'est sur-tout les ouvriers des mines qui donnent indistinctement ce nom à toutes les substances arsénicales, ou à tout ce qu'ils ne connoissent pas; mais, pour parler avec plus d'exactitude, on devroit l'appeller *mine pure & noire d'arsénic*, ou *arsénic fossile*, ou même *arsénic noir fossile*. En effet, lorsqu'il n'est point mêlé de substances étrangeres, non-seulement il se volatilise entiérement sans laisser en arriere aucune portion de terre fixe, mais encore après avoir passé par le feu, il a toutes les propriétés de l'arsénic qui a été tiré par l'Art de la Pyrite blanche, ou d'un autre minéral semblable; on le traitoit autrefois à Schwartzenberg en Misnie pour en tirer l'arsénic, à quoi il étoit très-propre, mais actuellement on n'en tire plus, parce que la mine a été abandonnée. Outre un autre endroit, dont le nom ne me revient pas, on en trouve une grande quantité à Joachims-thal en Bohême & dans les montagnes de la Saxe, à Johann-Georgenstadt & à Ehrenfriedersdorff, où se trouve la mine d'argent d'un beau rouge de cinnabre; cependant je n'ai pas pu parvenir à le sublimer entiérement. Une chose qui doit faire naître des réflexions dans l'esprit des Naturalistes, c'est l'affection que la mine d'argent rouge a pour cet arsénic, ou que cet arsénic a pour cette mine. Ce n'est pas que je prétende qu'il donne naissance à la mine d'argent rouge; j'appliquerai ici la regle que j'ai donnée ailleurs, de ne point se hâter de décider qu'une substance doit sa naissance à une autre, parce qu'elles se trouvent ensemble; cependant il y a des circonstances qui pourroient nous porter à le croire: c'est, par exemple, en voyant que cette mine d'argent rouge, à l'exception de la portion d'argent qu'elle contient, est purement arsénicale & totalement dépourvue de soufre: de plus, on ne trouve point dans ces mêmes endroits, de mine d'argent vitreuse qui ne contienne que du soufre & point du tout d'arsénic dans sa minéralisation, à moins qu'il ne se trou-

vât une vénule ou rameau de mine qui vint s'y joindre ; & alors il y auroit confusion de plusieurs matieres ; cependant il est commun de trouver ensemble la mine d'argent vitreuse & la mine d'argent rouge. De plus, on ne rencontre point de mine sulfureuse dans ces endroits; joint à ce que la mine d'argent rouge est enveloppée de cette mine d'arsénic comme une noix l'est de sa coquille. J'ajouterai encore un mot en faveur de l'arsénic, c'est qu'il ne lui manque que très-peu de chose pour devenir de l'argent ; ce que j'avance, non dans la vûe de flatter l'imagination des faiseurs d'or, mais relativement aux effets qu'il peut produire dans le traitement des mines.

III°. L'on a lieu d'être convaincu de la présence de l'arsénic dans l'arsénic jaune fossile, ou dans l'orpiment, & on peut l'en tirer, puisqu'on sçait qu'il n'est composé que d'arsénic & de soufre. Ce minéral se trouve soit en roignons, soit par vénules, soit attaché aux parois des fentes de pierres non métalliques ; nous en avons des exemples à Kremnitz en Hongrie, en Turquie, à Coronzay près de Tobaga dans le voisinage de Neusol en Hongrie, dans les mines de soufre ; & un Naturaliste peut former sur sa formation les mêmes conjectures que celles que j'ai données sur la formation de l'arsénic blanc. Cependant il est vrai que ces deux substances sont prodigieusement rares, & je ne balancerai point à dire que lorsqu'on sçait opérer sur les substances arsénicales, c'est cet orpiment natif qu'il faut choisir pour l'objet de ses travaux. Mais je regarde comme une folie de croire, comme font quelques-uns, qu'on ne puisse point réussir qu'avec cette espece de substance arsénicale. Pour dégager l'arsénic du soufre avec lequel il est uni, il ne s'agit que de présenter au soufre une substance avec laquelle il ait plus de disposition à s'unir, qu'avec l'arsénic qu'il abandonne : c'est-là le fondement de toutes les séparations de cette espece, & cela suffit pour faire trouver les moyens d'y parvenir.

IV°. L'arsénic est presque dans toutes, ou du moins dans la plûpart des mines ; il s'y trouve soit accidentellement ou en très-petite quantité, soit essentiellement, & il n'y a que lui & le soufre parmi les substances volatiles qui soient propres à minéraliser les métaux. Il se trouve accidentellement & en très-petite quantité, dans toutes les Pyrites sulfureuses du monde ; on peut s'en assurer par la distillation du soufre, faite avec les Pyrites qui paroissent les plus pures ; on le reconnoît à la couleur grise que prend toujours le soufre brut dans les premiers travaux, & par la petite portion d'orpiment que l'on trouve toujours après que le soufre a été rafiné. Cependant il y a des Pyrites, & sur-tout les Pyrites globuleuses, qui font une exception à cette regle, mais toutes ne sont point dans ce cas. On trouve un peu plus d'arsénic dans les Pyrites cuivreuses & dans les mines de cuivre, & cela à proportion qu'elles sont plus riches en cuivre, la quantité d'arsénic y est moindre en raison qu'elles sont plus pauvres : mes expériences m'ont appris qu'on n'y en trouve point du tout, lorsqu'elles ne contiennent point de cuivre, & qu'elles sont purement martiales. Dans une espece de mine de cuivre, dont j'ai déja parlé, qui ressemble presque à la Pyrite blanche, mais qui fait un exemple unique, l'arsénic fait la portion principale de la substance qui se volatilise ; c'est aussi de lui que vient la

couleur blanche ; cependant c'est ordinairement le soufre qui domine dans les Pyrites cuivreuses & dans les mines de cuivre. Dans la mine de plomb, l'arsénic ne fait qu'une très-petite portion ; c'est le soufre seul qui y domine ; mais l'arsénic fait la partie principale dans la mine d'argent rouge ; c'est ce que prouve l'odeur qui en part lorsqu'on fait griller cette mine, l'arsénic en poudre qui s'en sublime, & le fer qui ne peut point servir à le dégager, mais qui se fond & forme une espece de gâteau, sans que l'argent se précipite, comme cela arrive à de l'argent minéralisé par le soufre, & sur-tout à la mine d'argent vitreuse, où le fer fait un régule comme pour le traitement de l'antimoine. Une chose remarquable, & qui mérite des réflexions, c'est que la mine d'argent rouge pétille & décrépite dans le feu de la même maniere que le spath. L'arsénic est dans la mine d'argent blanche, dans la mine d'argent grise, dans les mines de cuivre grise & blanche : ces quatre mines, & sur-tout la premiere, se mettent au nombre des mines d'argent, à raison de l'argent qu'elles contiennent ; mais relativement au cuivre, dont les trois dernieres sur-tout contiennent une grande quantité, elles doivent être mises au rang des mines de cuivre.

L'arsénic se trouve dans les cobalts dont on fait la couleur bleue, & dans les substances qui en dépendent, telles que celles que l'on nomme *kupfernickel* ; il y domine au point qu'on n'y trouve pas un seul atome de vrai soufre. Les crystaux d'étain, outre leur métal, ne sont composés que d'arsénic : je ne parle point de la mine d'étain commune ; il n'est point surprenant qu'elle contienne de l'arsénic, puisqu'elle est toujours accompagnée de la Pyrite arsénicale, du minéral arsénical nommé *wolfram*, & d'autres substances semblables ; & même c'est cette mine qui fournit dans nos cantons tout l'arsénic que l'on rafine dans les atteliers. Il y a des argilles, des glaises, des marnes chargées d'arsénic, que l'on débite pour de la mort aux rats : j'ai été dans le cas de faire des expériences sur quelques terres, à cause d'un empoisonnement qui étoit arrivé (1), & j'ai trouvé qu'il faut se défier de l'usage intérieur de certaines glaises, quand même on y auroit mis l'empreinte d'un cachet, comme cela se fait pour les terres sigillées. Je n'ai point encore trouvé d'arsénic dans des pierres, cependant je ne puis point dire que je les aie examinées dans cette vûe, mais souvent j'y ai trouvé des traces de soufre. On trouve dans les eaux plutôt des vestiges de soufre que d'arsénic ; il y a cependant des exemples qui prouvent que quelquefois cette substance dangereuse s'est jointe à des eaux thermales ; mais j'aurai occasion d'en parler dans un Traité, où j'examinerai des eaux thermales devenues célebres depuis quelques années. On peut artificiellement unir l'arsénic avec l'eau, en le joignant avec une substance vitriolique & sulfureuse, sans laquelle il est sûr que l'arsénic seul ne peut point passer dans l'eau (2), comme je l'ai fait voir dans la Description que j'ai donnée des Eaux thermales de Schlakenbade près de Frey-

(1) Voyez la premiere Dissertation que nous avons insérée dans les Opuscules Minéralogiques.

(2) Il est certain que l'arsénic est soluble dans l'eau. Voyez ce qui en a été dit dans une des notes sur ce Chapitre, page 245.

berg, qui est insérée dans le neuvieme Volume des *Mémoires de Physique & sur les Arts qui se publient à Breslaw.*

V°. L'arsénic se trouve dans la Pyrite, & sur-tout dans la Pyrite blanche. Cette Pyrite est, ainsi que le cobalt dont on tire le bleu, celle qui fournit la plus grande quantité d'arsénic, & même elle mérite à cet égard plus d'attention que le cobalt; car quoique ce minéral colorant en soit très-chargé, la Pyrite blanche se trouve encore en donner une plus grande quantité; & l'arsénic en farine que l'on emploie dans les atteliers d'arsénic, est sur-tout tiré des Pyrites blanches qui sont mêlées avec les mines d'étain ordinaires. Comme c'est de la Pyrite dont il est ici question, il faut que j'entre dans quelque détail sur cette mine d'arsénic, quoique j'en aie déja donné la description au troisieme Chapitre; mais pour donner plus de liaison, je ne ferai que récapituler ce que j'en ai dit. Je ne m'arrêterai point à parler des Pyrites jaunâtres qui ne donnent qu'un léger vestige d'arsénic, ni des Pyrites cuivreuses & des mines de cuivre; quoiqu'elles en contiennent une plus grande portion, elles ne peuvent point être traitées pour en tirer l'arsénic, & même elles n'en contiennent pas assez pour être appellées des mines d'arsénic. Je vais donc donner une courte description de la vraie Pyrite arsénicale. La Pyrite blanche, *Pyrites albus*, que l'on nomme *mispikkel* ou *mispilt* à Freyberg, (dénomination sous laquelle on entend en Norwege une roche mêlée de talc ou de mica) & que dans la Saxe montagneuse on nomme *Pyrite arsénicale* ou *Pyrite empoisonnée* (Gifft-kieß), est un minéral d'une couleur blanchâtre, composé de fer, d'une terre grossiere & d'arsénic. On ne la trouve pas aussi communément seule que les autres Pyrites; jamais on ne la rencontre immédiatement au-dessous de la terre végétale, ou de la premiere couche de la terre; il n'est pas aisé de la trouver par couches, ordinairement elle est dans les filons; dans nos cantons on la trouve mêlée avec les mines grossieres, telles que la blende, la Pyrite cuivreuse & sulfureuse, & la mine de plomb; dans la Saxe montagneuse elle accompagne fréquemment les mines d'étain; outre le fer, elle contient une légere portion d'argent qui ne mérite pas qu'on y fasse attention; car de mes jours je n'ai vu de Pyrite blanche riche en argent, comme quelques-uns le prétendent.

On sépare avec soin cette Pyrite des mines que l'on traite dans nos pays, non-seulement comme inutile, mais encore comme *rapace*, c'est-à-dire, comme propre à dissiper & à entraîner les métaux; ou, ce que je crois encore plus nuisible, comme propre à empêcher que le métal ne sorte de sa mine, vu que sa partie arsénicale, quand elle n'a point été bien dégagée, fait des soufflures non-seulement dans le travail du plomb & dans l'affinage du cuivre, mais encore dans l'opération de la coupelle, & donne une mauvaise qualité à la litarge. On l'emploie pourtant à faire de l'arsénic, ce qui toutefois ne se fait chez nous qu'accidentellement, parce que l'arsénic en farine se forme dans les mêmes opérations que l'on fait pour griller la mine d'étain, dont il est impossible de séparer entiérement la Pyrite blanche & le cobalt; il n'y a pour cela d'autres dépenses à faire que d'en-

tretenir les longues cheminées horisontales, destinées à recevoir la fumée arsénicale, lorsqu'elles ont été une fois établies *. Par ces grillages, l'arsénic se dégage sous la forme d'une fumée d'un gris blanchâtre, & il s'attache sous la forme d'une poudre d'un gris clair dans les tuyaux qui forment comme des aludels: on enleve cette poudre farineuse, on la mêle avec de la potasse, & on la fait sublimer dans des vaisseaux sublimatoires cylindriques; par-là l'on obtient l'arsénic blanc & crystallin, & si l'on veut avoir de l'arsénic jaune, on joint à cette poudre une quantité plus ou moins grande de soufre. On peut consulter sur ce travail l'Ouvrage de Roessler sur les travaux des mines. A l'égard de la quantité d'arsénic contenue dans ces Pyrites, elle va ordinairement à un tiers de leur volume, & même plutôt au-delà qu'au-dessous, en quoi cette Pyrite differe de la Pyrite sulfureuse qui contient rarement plus qu'un quart de soufre, différence qui mérite d'être remarquée, d'autant plus qu'on observe constamment la même chose.

Enfin, comme l'arsénic jaune & rouge tiennent aussi au sujet que je traite, il faut que je dise quelque chose des prétendues *Pyrites d'orpiment*, dont quelques Auteurs ont fait mention. Il n'existe point réellement de Pyrites que l'on puisse distinguer par cette dénomination. Les Pyrites blanches ne donnent jamais que de l'arsénic blanc, & dans les Pyrites jaunâtres & jaunes, lorsqu'elles renferment de l'arsénic, c'est toujours le soufre qui y domine; il se dégage d'abord sous la forme qui lui est propre; à la fin de l'opération il s'éleve un peu d'arsénic jaune, comme cela arrive à toutes les Pyrites sulfureuses, qui en donnent un peu plus ou un peu moins les unes que les autres : mais elles ne doivent pas être nommées pour cela *Pyrites d'orpiment*, vû que ce n'est pas la moindre partie d'un corps qui doit fixer sa dénomination. Un grand nombre d'expériences m'ont fait connoître qu'il n'y a point d'autres especes de Pyrites au monde que la blanche, la jaunâtre & la jaune. Il est vrai que quelquefois on nomme les Pyrites blanches *Pyrites d'orpiment*; mais ce n'est point parce qu'elles contiennent de l'arsénic jaune, c'est parce qu'on peut en faire en les joignant soit avec du soufre, soit avec des scories de soufre, soit avec des Pyrites sulfureuses. Ainsi ni le *mispikkel*, ni le cobalt dont on tire le bleu, ni ce que l'on appelle Pyrite arsénicale dans la Saxe montagneuse, ne contiennent point par elles-mêmes de l'orpiment, & jamais je n'ai trouvé de Pyrite qui en contînt; il n'y en a qu'une très-petite portion qui se tire de quelques Pyrites sulfureuses, en raison de la petite quantité d'arsénic qu'elles contiennent, arsénic qui se combine & se colore avec une petite quantité de soufre superflu; quand on veut en obtenir davantage, il faut faire le mêlange dont j'ai parlé, c'est ce qu'on est obligé de pratiquer dans les atteliers où l'on fait l'arsénic jaune. C'est ainsi que sur les aires où l'on fait griller les mines nous voyons souvent des Pyrites qui

* Ces longues cheminées horisontales dont on se sert pour retenir la fumée qui part des mines arsénicales, afin que l'arsénic s'y attache, sont représentées dans l'*Art de la Verrerie de Néri, Merret & Kunckel*, pag. 51. de la Traduction Françoise. On y trouvera aussi une planche qui représente le travail dont M. Henckel va parler pour la sublimation de l'arsénic.

sont couvertes d'une espece d'enduit de verre rouge, mais on ne peut point sçavoir combien il a fallu qu'il se dissipât de soufre avant que cette couleur rouge se formât : on n'a qu'à faire partir le soufre à un feu doux, & l'on verra avec étonnement la petite quantité d'arsénic rouge qu'on obtient.

A l'égard de l'arsénic jaune, il est encore moins possible de trouver une Pyrite qui le contienne ; & l'on sçait que pour l'obtenir il ne faut que joindre un peu de soufre à l'arsénic. En un mot, toutes les Pyrites blanches & jaunes sont propres à cet usage ; mais il faut qu'elles soient mêlées pour que les unes aident les autres à produire cette substance. Si, comme il y a lieu de le présumer, il se trouve des Pyrites dans lesquelles le soufre & l'arsénic se rencontrent dans la proportion qui convient pour faire de l'orpiment, tel que celui qu'on trouve quelquefois dans le sein de la terre, ce ne sont point assurément celles de Misnie que nous employons à faire de l'arsénic jaune, ni aucunes de celles d'Europe que j'ai eu occasion de voir : lorsqu'on parle de Pyrites *d'orpiment*, il faut toujours sçavoir si elles renferment un soufre combiné avec l'arsénic, ou de l'arsénic pénétré par le soufre, ou si ce n'est que par le mêlange qu'on peut l'obtenir.

Je joindrai à ce qui vient d'être dit, les effets & les propriétés de l'arsénic, ou plutôt de sa mine; sur quoi il se présente trois questions : 1°, quels effets la Pyrite blanche produit dans le sein de la terre : 2°, les effets qu'elle produit à l'air libre : 3°, ceux qu'elle produit dans le feu.

I°. Quant à la premiere question, nous avons d'abord à considérer les endroits où la Pyrite arsénicale se trouve, ce qui a déja été fait ci-devant ; sur quoi je répéterai la différence qui la distingue de la Pyrite sulfureuse, sçavoir, qu'elle se trouve toujours accompagnant d'autres mines, & par conséquent dans des fentes & des filons, & jamais en roignons ou par masses détachées, ou par nids répandus dans la premiere couche de la terre, comme nous voyons que cela arrive à la Pyrite sulfureuse ; du moins je n'ai jamais pu voir de coquilles pénétrées de Pyrite arsénicale, & je n'ai jamais trouvé cette Pyrite ni en globules, ni en marons, ni en boules hérissées de pointes, comme on sçait que l'on trouve les Pyrites jaunes. On voit par-là que dans ces couches supérieures de la terre la Nature manque des matériaux & des choses nécessaires pour cette production, & que les substances végétales & animales qui doivent être regardées comme des restes du déluge, ne sont point si propres à servir de matrices à ces sortes de Pyrites qu'à celles qui sont sulfureuses. Cela nous conduit à une connoissance plus exacte de la nature du fer & du soufre, qui sont les principes dont la Pyrite sulfureuse est composée, vû que ces deux substances minérales s'approchent non-seulement plus des limites des deux autres regnes, mais encore s'approchent du sein de la Nature, c'est-à-dire, de l'air, ce qui prouve, sinon leur origine, du moins leur analogie. Il ne faut cependant pas conclure de ce que je dis que les Pyrites blanches doivent être exclues du nombre des Pyrites & des mines qui se forment encore journellement ; car au défaut de substances animales

pénétrées par la Pyrite arsénicale, nous avons des incrustations & des crystallisations sur lesquelles cette Pyrite est répandue, & qui ne peuvent être attribuées à la création.

Mais je m'écarte trop de mon sujet. Une question qu'il est plus naturel d'examiner ici, c'est si la Pyrite arsénicale se dissout dans la terre, si elle se décompose ou se vitriolise, comme cela arrive aux Pyrites sulfureuses surtout, & aux Pyrites cuivreuses. Il paroît que cela n'arrive point; premiérement, parce que ces Pyrites ne contiennent pas un acide tel que celui du soufre qui entre en mouvement, & qui en attaquant la terre ferrugineuse détruise le tissu de la Pyrite, & permette à l'arsénic de se dégager. En second lieu, parce que l'arsénic & le fer, dont la Pyrite blanche est composée, sont unis trop étroitement pour cela, & le sont beaucoup plus que le fer & le soufre; par conséquent il y auroit plutôt lieu de présumer cette décomposition de l'arsénic noir fossile dont nous avons déja parlé, attendu qu'il n'est uni ni avec du fer, ni avec aucune autre substance étrangere. Enfin, parce que l'arsénic qui se trouve dans l'argille dont j'ai parlé ci-devant, sur-tout étant vitriolique, a sans doute fait partie d'une Pyrite sulfureuse, & que le vitriol qui s'est formé par la destruction de cette Pyrite, a été entraîné par l'eau qui a emporté avec lui la portion d'arsénic avec laquelle il étoit mêlé, & s'est incorporé dans le *guhr* argilleux, ou dans la terre détrempée qui étoit charriée en même tems; ou parce que l'arsénic blanc & pur de Joachims-thal, si, comme il y a toute apparence, il n'a pas été produit par une mine décomposée dans un autre endroit, a pour base la mine d'arsénic d'un gris noirâtre qui se trouve tout auprès, & peut difficilement être regardé comme tirant son origine de la Pyrite arsénicale qui ne se montre point dans son voisinage.

II°. La composition de la Pyrite blanche ne soufre point non plus d'altération, soit à l'air, soit dans la premiere couche de la terre, soit dans quelque endroit qu'elle soit placée, & quelque tems qu'elle y demeure, il n'y a pas lieu d'espérer qu'elle y souffre de décomposition, puisqu'elle est visiblement la cause, peut-être unique, qui fait que les Pyrites sulfureuses qui ne contiennent qu'une petite portion d'arsénic, ont tant de peine à se décomposer à l'air, ou même ne peuvent point du tout y être mises en dissolution. Les cobalts qui donnent la couleur bleue, ont une propriété particuliere qui consiste à se couvrir d'un enduit de couleur des fleurs de pêcher; & même il y a des tours de mains par le moyen desquels on peut en retirer un vitriol d'une espece toute particuliere, même en prenant des morceaux dans lesquels il n'y a pas le moindre vestige de soufre, ni de Pyrite sulfureuse : cependant je ne puis point décider si la mine de bismuth qui est quelquefois mêlée d'une façon imperceptible avec le cobalt, n'y contribue point, ou n'en est pas, comme je serois tenté de le croire, la seule & unique cause, ou si le cobalt lui-même n'a pas cette propriété.

III°. Il faut considérer les propriétés que la Pyrite arsénicale a par elle-même, & relativement à d'autres substances. A l'égard du premier point, nous avons déja rapporté la plûpart des phénomenes qui pouvoient faire connoître la nature de ce minéral; cependant il nous reste encore quel-

que chose à éclaircir, ce que nous ferons sur tout en comparant ses effets à ceux que produit la Pyrite sulfureuse.

1°. La Pyrite arsénicale se débarrasse de sa partie volatile, c'est-à-dire, de l'arsénic, sans qu'il soit besoin d'y joindre d'autre substance ou intermede, pour opérer ce dégagement; elle a cela de commun avec la Pyrite sulfureuse; cependant ce dégagement ne se fait point si promptement, & exige un degré de feu beaucoup plus vif; la raison en est que l'arsénic est uni plus étroitement à sa terre, que le soufre ne l'est à la sienne; cependant dans l'arsénic cette terre est plus grossiere, quoique dans l'une & dans l'autre elle soit ferrugineuse; l'arsénic est si fortement lié avec cette terre, que lorsque le feu est trop violent, il entre plutôt en fusion avec elle que de s'en dégager : cela n'arriveroit point à la Pyrite sulfureuse, quand même on auroit dessein de produire cet effet. L'arsénic fait voir la même chose lors même qu'il est accompagné du soufre; & l'on voit que dans la mine de cuivre il se tient fortement uni, aussi bien que le soufre, à une terre ferrugineuse & cuivreuse: voilà la raison pourquoi on se sert d'un feu doux pour griller les mines de cuivre, quand on veut les essayer pour le cuivre : quant aux mines d'argent mêlées de cobalt, où l'arsénic se trouve toujours, quand on les essaie pour sçavoir l'argent qu'elles contiennent, jamais on ne donne un degré de feu trop rapide, de peur que la masse venant à se pelotonner, on n'obtienne un bouton d'argent impur, & de peur que dans le premier cas on n'ait, outre le *speiss*, un cuivre noir fort chargé de parties arsénicales. La raison pourquoi l'arsénic est plus fortement uni à cette terre que le soufre, est sans doute parce qu'étant un demi-métal il a plus d'analogie avec une terre métallique, soit ferrugineuse, soit cuivreuse, que le soufre qui est un corps léger, subtil, salin & inflammable.

Toutes les mines arsénicales, telles que le cobalt, tant celui qui donne le bleu que celui qui n'en donne point, le *kupfernickel*, ou la mine d'arsénic d'un rouge de cuivre; la mine d'argent rouge, la mine d'étain, &c. donnent d'elles-mêmes leur partie arsénicale & volatile; mais un phénomene remarquable, c'est que quoique la Pyrite sulfureuse, quand elle n'est que peu ou point arsénicale, donne facilement son soufre & sans en rien retenir, cependant il a plus de peine à se dégager lorsqu'il accompagne la mine de plomb, & il est encore plus fortement uni avec le régule d'antimoine, comme on ne le voit que trop quand on le calcine pour faire le verre d'antimoine; & il est lié si fortement avec le mercure, qu'il s'éleve avec lui plutôt que de s'en séparer. On pourroit demander là-dessus s'il n'y auroit point de métal que l'on pût préparer de maniere que l'arsénic se sublimât conjointement avec lui, comme le soufre fait avec le mercure. Il ne suffiroit pas pour cela qu'il se sublimât simplement des portions insensibles de métal combiné avec l'arsénic, comme cela arrive dans toutes les sublimations arsénicales, telles que celle qui se fait dans les travaux sur les mines de plomb, sur les mines d'argent, sur le cuivre noir, & sur presque tous les métaux : en second lieu, quoique le soufre & l'arsénic soient tous deux les causes de la minéralisation, & aient beaucoup

beaucoup d'analogie par le rapport qu'ils ont avec le cuivre & le fer, on ne peut cependant point les comparer ensemble ; mais si quelque chose pouvoit être comparé à l'arsénic, ce devroit être plutôt le mercure que le soufre. En effet, l'arsénic est un demi-métal, & le mercure ne peut guères être regardé comme autre chose ; il faudroit donc plutôt demander si l'arsénic ne peut point s'unir & se sublimer avec le soufre de même que le mercure, & alors l'arsénic jaune ou l'orpiment sert de réponse à cette question : on voit que le soufre s'y charge de l'arsénic précisément de la même maniere que du mercure dans le cinnabre, & le corps qui résulte de leur combinaison, sçavoir l'orpiment, peut être regardé comme une espece de cinnabre, que je ne sçais si je ne dois pas appeller un *cinnabre philosophique*.

2°. L'arsénic tient encore plus fortement dans sa Pyrite, lorsque, soit par inadvertence, soit à dessein, il a été uni par la fusion avec la terre ferrugineuse qui est à côté de lui. Cela prouve qu'il a de la disposition à acquérir de la fixité, & que c'est peut-être le fer qui lui en fourniroit les moyens ; phénomene qui peut donner lieu à des réflexions qu'a déja pu faire naître ce que j'ai dit dans le Chapitre sixieme, en parlant des propriétés du fer relativement aux autres métaux, & de ses effets par rapport à l'aiman.

3°. Il n'est point surprenant de voir que l'arsénic, lorsqu'il est seul & séparé, ait tant de peine à s'unir avec le fer qui a été obtenu par la fonte; cette expérience est aussi difficile que la formation artificielle de la Pyrite sulfureuse, parce qu'il est très-difficile d'imiter ce que la Nature a fait pour approprier le fer & pour préparer sa terre, ce qui dépend, comme nous l'avons déja dit, d'élaborations & de combinaisons presque impossibles à saisir. On réussit jusqu'à un certain point lorsqu'on veut imiter la Pyrite sulfureuse, en faisant passer le soufre d'une mine immédiatement dans le fer rougi qu'on lui présente : sur ce pied, la scorie qui se forme à la surface du plomb, qui a été dégagé ou précipité de sa mine à l'aide du fer, & qui est entiérement composée de fer & de soufre, doit être regardée comme une substance analogue à la Pyrite. Mais comment s'y prendre pour faire passer dans du fer de l'arsénic déja uni avec d'autre fer, sur-tout lorsque ce fer a été formé en même tems que l'arsénic, comme je l'ai déja fait voir en parlant de la formation de la Pyrite ; & comment le faire entrer dans du fer, qui ayant déja passé par tant de travaux, doit avoir reçu différentes modifications; ou comment le faire passer dans une terre martiale intacte, qui n'a passé par aucun des travaux de l'Art, & à laquelle il peut manquer bien des choses nécessaires pour que cette combinaison se fasse ?

4°. Dans la Pyrite arsénicale l'arsénic n'est point suffisamment saturé de terre ferrugineuse, il est susceptible d'en prendre presque encore une fois autant qu'il en a déja ; on peut s'en convaincre en le mettant en régule, ce qui se fait à l'aide du fer. On trouve du soufre pur dans le sein de la terre ; on y trouve aussi de l'arsénic tout pur ; ainsi l'un & l'autre peuvent subsister sans fer, & avoir été produits sans lui. Mais lorsque ces loups

fouterreins fe font une fois faifis d'une portion de ce métal, le foufre peut bien en être faturé, mais l'arfénic en eft encore affamé.

5°. La Pyrite arfénicale contient auffi une petite portion d'argent, & s'accorde parfaitement en cela avec la Pyrite fulfureufe. Mais lorfque l'arfénic eft uni avec une terre qui donne une couleur bleue, auquel cas on le nomme *cobalt*, il eft chargé d'argent d'une maniere fenfible, qui varie cependant: on remarque la même chofe dans la Pyrite fulfureufe, lorfque fa terre ferrugineufe eft mêlée de cuivre. Cette comparaifon des Pyrites blanches & jaunes relativement à la couleur bleue que donnent les unes, à la terre cuivreufe que donnent les autres, & à la quantité d'argent qui y eft plus ou moins grande en raifon de ces circonftances, mériteroit bien un examen particulier. Si quelqu'un veut s'en rapporter à ceux qui prétendent que le *mifpikkel*, ou la Pyrite arfénicale, contient des métaux précieux, il faudra effayer avec foin les morceaux fur lefquels on voudra travailler, afin de n'être pas induit en erreur par les fubftances étrangeres qui pourroient y être imperceptiblement mêlées.

6°. Je ne puis ajouter foi à ce qu'on dit de l'or prétendu qui fe trouve dans la Pyrite, du moins il ne faut pas fe laiffer féduire par la couleur blanche, non plus que par la couleur jaune des Pyrites fulfureufes. Je fçais la différence qu'il y a entre les métaux blancs & les métaux rouges, & cette diftinction a quelque fondement; mais il y a des métaux moyens qui ont le mercure dans leur fein, & dans lefquels l'arfénic peut jouer un rôle confidérable.

7°. La partie volatile de la Pyrite arfénicale eft difpofée à s'approprier & à s'unir avec le fer, de même que le bifmuth, l'étain & le zinc; au lieu que le régule d'antimoine & le plomb ne font nullement difpofés à fe combiner avec lui. Le plomb ne peut fouffrir le fer, il ne s'unit point avec lui par la fufion, & même lorfqu'il eft comme mort & vitrifié, il ne s'en charge point. Le régule d'antimoine s'unit à la fin avec le fer, mais cette union n'eft jamais intime; car, comme nous l'avons déja fait remarquer, l'aiman n'attire point le fer qui a été fondu avec le régule d'antimoine, tandis qu'il agit fur le fer même lorfqu'il eft extrêmement chargé d'arfénic, d'étain, de zinc & de bifmuth.

8°. La Pyrite blanche ou arfénicale ne contient point de foufre, & par conféquent elle ne contient point d'orpiment.

9°. Son odeur dans le feu eft femblable à celle de l'ail, & elle eft pénétrante.

10°. Cette odeur fe répand dans l'air plus loin que celle du foufre.

11°. La Pyrite arfénicale expofée au feu le plus violent fe change en un verre noir, comme fait tout minéral ferrugineux.

12°. L'arfénic blanchit le cuivre, mais il le rend fragile & caffant.

13°. Il laiffe au fer fa couleur, mais il le rend auffi aigre & caffant.

14°. Le verre qu'il forme avec le plomb, eft une fubftance très-finguliere.

Je ne parlerai point actuellement des autres propriétés de l'arfénic; il n'eft pas néceffaire de tout dire aux pareffeux & aux charlatans. J'ajouterai

seulement que l'arsénic, le zinc & le phosphore ont beaucoup d'analogie & d'affinité. Le zinc & le phosphore sont tous deux des substances inflammables, avec cette différence que le premier s'enflamme par un feu extérieur, au lieu que le second s'enflamme par le contact de l'air & par un mouvement interne. Le zinc a l'odeur du phosphore, qui lui-même a l'odeur des vapeurs ou fumées arsénicales des fonderies. Le phosphore se combine avec le mercure, l'arsénic & le mercure different très-peu quant à leur base. Il y a du zinc dans la cadmie ou dans l'enduit qui s'attache aux fourneaux, quoiqu'il n'y soit point sous la forme qui lui est propre. Il est vrai que l'arsénic est tout fait dans sa mine, au lieu que le zinc est produit de la sienne, cependant ils se montrent l'un après l'autre; l'arsénic se montre d'abord, & le zinc se montre ensuite, & ils s'attachent l'un à l'autre. On peut aussi faire du phosphore avec de l'arsénic, ou avec une substance arsénicale. Que le Lecteur pese toutes ces circonstances & ce qui a déja été dit de ces substances. Voici une expérience qui m'a été communiquée depuis peu par M. Meuder de Dresde, qui en est l'inventeur. Prenez d'orpiment & de limaille de fer parties égales, mettez ce mélange en sublimation dans un petit matras, ensuite sur dix parties de ce sublimé mettez douze parties de vitriol d'argent, (*vitrioli lunæ*) triturez-les ensemble sur un porphyre, jettez cette poudre sur du papier, elle s'allumera sur le champ.

# CHAPITRE XI.

## *De l'Argent contenu dans la Pyrite.*

Ceux qui veulent trouver des métaux précieux par-tout, seront peut-être choqués de voir que je me sois arrêté si long-tems sur des substances ignobles, telles que le fer, le cuivre, le soufre & l'arsénic, & ils attendent sans doute que je leur indiquerai les moyens de tirer de l'or & de l'argent de la Pyrite: mais je crois devoir conseiller à ces personnes avides, de ne point s'amuser à lire mon Ouvrage; elles n'y trouveront point d'or, mais en revanche elles pourront y trouver des vérités. Il est certain qu'il y a de l'or & de l'argent dans la Pyrite; mais ils y sont en si petite quantité, qu'on n'en tire que des atomes ou de légers vestiges. On dira peut-être que cela vient de ce qu'on ignore la maniere de le tirer, mais je crains bien qu'on ne la cherche inutilement: on a beau dire que l'or qui y est contenu est volatil; je crois qu'on parleroit plus exactement si l'on disoit qu'il y est invisible.

A l'égard de l'argent, c'est un principe certain, constaté par les expériences de tous les Essayeurs & par les miennes, que la Pyrite, comme telle, n'en contient point au-delà d'une demi-dragme par quintal; peut-être même que je vais trop loin, car j'ai des exemples qui prouvent que cela n'arrive pas toujours. En effet, quand même quelques essais donne-

roient jusqu'à cinq ou six dragmes, comme je l'ai plusieurs fois observé, il faut d'abord remarquer que les Pyrites qui en donnent cette quantité, sont communément cuivreuses, & le cuivre qui s'y trouve, s'il n'en peut être regardé comme une cause, sert du moins à indiquer une composition minérale différente. En second lieu, il faut observer que les échantillons de Pyrites qui sont dans ce cas, sont souvent mêlés avec d'autres mines qui, quoiqu'elles ne soient pas toujours perceptibles, peuvent faire aller même encore plus haut la quantité de l'argent qui y est contenue : cela peut arriver même aux Pyrites ou marcassites les plus compactes, telles que celles de Pretschendorf, puisqu'on trouve qu'elles contiennent de la mine de plomb & même de la blende dans leur intérieur. En troisieme lieu, les essais qui donnent des portions d'argent si foibles, sont si peu constans dans leurs produits, qu'ils ne peuvent détruire ce que j'ai établi. Il en est de même de la Pyrite blanche ou du *misspikkel* ; quelquefois le hasard fait qu'on en tire deux gros ou une demi-once d'argent. Malgré cela, j'ai des raisons pour compter encore plus sur les Pyrites blanches que sur les Pyrites sulfureuses, lorsqu'il s'agit d'en tirer de l'argent. J'ai appris qu'il y a en Suede une Pyrite blanche qui contient jusqu'à quatre onces d'argent : il resteroit cependant encore à demander si cette Pyrite est effectivement pure ; car il faut bien prendre garde de n'être point abusé par le cobalt, qu'il est souvent très-difficile de reconnoître, & qui donne communément de l'argent. Outre cela, je trouve encore une objection à faire, c'est que la Pyrite arsénicale qui, quoique rarement, se trouve accompagner les mines les plus riches, est quelquefois pauvre, & aussi dépourvue d'argent que celle qui accompagne des mines de métaux communs.

Mais lorsque la Pyrite est cuivreuse, on a lieu de présumer par le cuivre qui y est contenu, que la mine a déja éprouvé un degré de coction métallique, & alors on peut s'attendre à y trouver un peu plus d'argent ; cependant cette regle n'est pas constante, & cet argent doit être regardé comme une chose accidentelle de même que le cuivre qui s'y trouve. On doit même si peu compter sur cet accident, qu'il ne faut jamais prétendre juger de la quantité d'argent qui s'y trouvera par celle du cuivre qui y est contenue : il y a des Pyrites cuivreuses très-chargées de cuivre, qui contiennent beaucoup moins d'argent que des Pyrites qui sont moins riches en cuivre. Je ne parlerai point des mines étrangeres qui se trouvent quelquefois mêlées avec les Pyrites, & qui sont souvent capables d'induire en erreur les personnes les plus expérimentées. Ainsi il ne faut pas se laisser séduire par les couleurs des Pyrites, par les mines d'argent qu'elles accompagnent, ni par les usages qu'on peut en faire pour la fonte de ces mines, vû que cela ne décide rien pour l'argent qu'elles contiennent. J'ai reçu de Norwege, sous le nom de *Pyrite d'argent*, un morceau d'une pierre composée de petites couches de quartz & de mica ou talc gris, & qui est de la même nature que la pierre dont on se sert pour bâtir dans nos cantons ; dans les gerçures de cette pierre on remarquoit des petits feuillets d'argent ; on voit par-là que c'est très-improprement que

l'on avoit donné le nom de Pyrite à cette pierre. Il ne faut point non plus s'en laisser imposer par les noms de *Pyrites argenteus* ou *argentarius*, dont quelques Auteurs ont fait usage : cette dénomination semble fondée sur la couleur, & signifie *Pyrites argentei coloris*, une Pyrite qui est de couleur d'argent, pat où on a voulu désigner la Pyrite blanche dont j'ai traité dans le Chapitre qui précede. Lorsqu'une mine ne contient que de l'argent tout seul, comme Rulandus le dit dans son *Lexicon*, alors on ne doit plus lui donner le nom de Pyrite. En un mot, l'argent que l'on peut espérer de tirer des Pyrites, est si peu de chose, que si les Pyrites martiales & sulfureuses ne servoient point à faire la matte dans le traitement du cuivre, ou à faire du soufre & du vitriol, & si les Pyrites cuivreuses ne donnoient point du cuivre, on ne retireroit pas ses frais à les vouloir traiter.

# CHAPITRE XII.

## *De l'Or contenu dans la Pyrite.*

Ce qui vient d'être dit de l'argent peut aussi s'appliquer à l'or. En effet, quoiqu'un grand nombre d'Auteurs parlent de Pyrites & de marcassites d'or, leur prétention est sans fondement. Si par un hasard extraordinaire il se trouve un atome d'or dans la Pyrite, on sera toujours en droit de demander si cet or y étoit, ou s'il s'est formé par les combinaisons & les travaux que l'on a faits. Il y a des gens qui éluderont la difficulté en disant que cet or s'est volatilisé dans l'opération, mais à quels signes reconnoitre de l'or qui se dissipe ? Je conviens qu'il y a des métaux volatils, tels sont sur-tout le plomb ordinaire & le plomb des Philosophes, & même tous les métaux peuvent être volatilisés ; mais pour prouver que cet or prétendu s'est volatilisé, il faudroit pouvoir le réduire & le fixer ensuite, pour rendre la chose probable. On dira peut-être qu'on ne peut le retenir, parce qu'on seroit obligé pour cela de faire ces opérations dans des vaisseaux fermés & non à feu nud, ce qui pourtant est indispensable ; mais n'a-t-on pas des moyens de retenir par des vaisseaux sublimatoires toutes les substances que la violence du feu peut dissiper, sinon en entier, du moins en une quantité suffisante pour pouvoir en faire l'examen ? J'ai moi-même examiné toutes les suies qui s'attachent aux fourneaux dans les travaux sur le plomb & sur le cuivre, & dans celui de la grande coupelle, dans la vûe de sçavoir si j'y trouverois de l'or, je n'y ai rencontré que de foibles vestiges de métaux imparfaits, sur-tout de plomb & de cuivre ; j'ai même trouvé des traces d'argent dans le plomb, mais jamais je n'y ai pu découvrir la moindre parcelle d'or. Ceux qui ont travaillé sur les suies qui s'attachent aux fourneaux de grillages, pour recouvrer l'argent qui a pu se dissiper dans ces opérations, & qui ont fait l'essai de l'argent qu'ils ont ainsi recueilli, pour sçavoir s'il contenoit de l'or, seront aussi de mon avis. Si cependant on pouvoit se flatter de trouver de l'or volatilisé, ce

devroit être dans ces suies, où l'on opere sur des quantités prodigieuses de Pyrites de toute espece, qui sont jointes à une infinité de matrices, ou de minieres différentes, & auxquelles on fait éprouver un feu capable de volatiliser tous les métaux. Il ne seroit point surprenant que les Hongrois trouvassent quelque portion sensible d'or dans leurs suies ou dans l'enduit de leurs fourneaux, attendu que la mine qu'ils traitent contient de l'or qui pourroit s'élever de la même façon qu'une légere portion d'argent s'éleve avec l'arsénic dans nos fonderies. D'ailleurs, il n'est pas besoin d'un feu bien violent, lorsqu'après avoir fait agir l'eau-forte ou les dissolvans sur une Pyrite, on évapore ensuite la dissolution à siccité, pour avoir le prétendu précipité d'or; cependant on n'y trouve plus rien; & si l'on a recours au fourneau d'essai, dont le feu n'est pas de la derniere violence, on ne peut pas même découvrir par son moyen la moindre parcelle d'argent.

Si on m'objecte que cet or n'est point mûr, qu'il n'est qu'un embryon; je dirai qu'on ne fait que changer de langage pour m'en imposer. C'est avec aussi peu de fondement que l'on prétend que le cobalt, l'étain & d'autres métaux semblables, sont de l'argent non mûr; bien des gens l'assûrent, mais ils ne peuvent pas le prouver, quoiqu'il y ait assez d'analogie entre ces substances & l'argent. On seroit aussi fondé à dire que le spath est un sel non mûr, que la blende est une mine de plomb non mûre, &c. En effet, le spath a de la ressemblance avec le sel gemme; & la blende ne se distingue à l'extérieur de la mine de plomb que par sa couleur qui est plus noire; elle accompagne la mine de plomb, & se montre souvent avant elle dans le filon. Si on se fonde sur la couleur jaune de la Pyrite, cette raison ne sera pas plus décisive.

Ce qui vient d'être dit ne doit pourtant point nuire à deux vérités. La premiere est que d'un métal imparfait il peut se faire un métal parfait, ou, si l'on veut, un métal peut être mûri. La seconde est qu'il peut y avoir des Pyrites dans lesquelles il se trouve un foible vestige d'or. Quant à la premiere vérité, quiconque a opéré avec les précautions convenables sur les minéraux & les métaux, sçaura qu'on ne peut point la contester, quoique l'on ne puisse pas encore donner de regles certaines & invariables sur ces sortes d'opérations : mais de ce que des particules de cuivre & de fer auront été changées en or, de ce que quelques particules de plomb, d'étain, ou de régule d'antimoine, auront été changées ou transmuées en argent, au moyen d'une infinité de routes qu'on aura prises, il ne s'ensuit point pour cela que le cuivre & le fer soient de l'or non mûr, & que le plomb, l'étain & l'antimoine soient un argent non mûr. On pourroit appeller ce changement qui s'opere une *maturation* : je me suis moi-même quelquefois servi de ce terme, & on peut sans doute faire des opérations par lesquelles il se produit une maturation de cette espece, de même que celle d'un fruit qui s'opere par le moyen du tems & sans addition d'aucune autre substance : cependant on seroit toujours en droit de demander si les autres opérations par lesquelles on obtient des métaux précieux sans le secours d'une teinture, opérations que l'on pourroit appeller à certains

égards des *particuliers*; ne sont point des productions qui résultent du concours & de la combinaison de particules de deux ou trois especes qui en forment une nouvelle ; ou si elles ne sont pas proprement une extraction, qu'on auroit tort de faire passer pour une maturation ou pour une transmutation. Il y a de la différence entre transmuer un sel, par exemple, volatiliser le sel marin par lui-même, ce qui peut certainement se faire, ou produire un sel par l'addition d'une seconde ou d'une troisieme substance ; d'où l'on voit qu'il n'y a point de raison d'appeller huile de vitriol *douce*, (*oleum vitrioli dulce*) celle que l'on aura combinée avec de la chaux vive ou avec un sel alcali, comme on sçait que cela se pratique. Il est certain que les métaux ont beaucoup d'analogie les uns avec les autres, mais pourquoi cette analogie itoit-elle toujours en augmentant, & non en descendant ? On ne peut point prouver cette gradation, je voudrois seulement que quelqu'un changeât du fer en cuivre, puisque ces métaux ont tant d'analogie qu'on ne peut pas présumer qu'il y ait un métal qui puisse tenir le milieu entre eux deux.

La façon de parler des ouvriers des mines lorsqu'ils disent qu'*ils sont venus de trop bonne heure*, de quelque maniere qu'on l'entende, est entiérement dénuée de fondement ; cependant ce propos n'a pas laissé d'être adopté par des personnes, d'ailleurs très-éclairées. La distribution des métaux la mieux fondée est celle qui les divise en métaux *rouges* & en métaux *blancs*, entre lesquels le mercure tient le milieu. Car quoiqu'on attribue à la pierre philosophale la propriété de porter tout d'un coup tous les métaux indistinctement avec leur mercure au plus haut degré de perfection, cependant dans les travaux particuliers les *maturations*, les *coctions* ou les *exaltations* n'ont point un pouvoir assez étendu pour changer un des métaux blancs en or, & un des métaux rouges en argent ; à moins que le mercure qui a une égale affinité avec ces deux especes de métaux, n'ait été ouvert convenablement, & de maniere à donner son *sang-rouge* sans être brulé, ce qui convient à l'or aussi bien qu'à l'argent. Cependant d'où peut venir la préférence que les Philosophes hermétiques donnent à un métal plutôt qu'à un autre dans leurs teintutes ? Cela vient, selon toute apparence, de ce que toutes ces teintutes ne conviennent point à tous les métaux.

Pour consoler ceux qui sont si avides d'or, je vais leur dire à quoi se monte la quantité de ce métal dans la Pyrite ; & pour lever toutes les incertitudes que pourroit avoir mon Lecteur, je vais rapporter la méthode que j'ai suivie dans mes essais. D'abord j'ai choisi les Pyrites qui étoient les plus pures & les plus compactes dans toutes leurs parties, précaution nécessaire même avec les Pyrites cubiques qui paroissent les plus pures & les plus homogènes. En second lieu, comme ce n'est qu'en tirant l'argent de la Pyrite que l'on obtient l'or qui peut y être contenu, & qui se trouve dans le bouton qui reste sur la coupelle, j'ai fait mon essai sur l'argent : comme ce bouton est communément d'une petitesse extrême, vû que celui que donnent la Pyrite sulfureuse & martiale, ne va qu'à un demi-gros par quintal, & celui qu'on obtient des Pyrites cuivreuses

n'est que de deux gros par quintal, on ne peut se servir de l'eau-forte pour s'assurer de l'or qui y est contenu. J'ai donc pris le parti d'essayer six ou huit quintaux à la fois sur différentes coupelles, & j'ai rassemblé tous les différens boutons que j'avois obtenus ; ensuite j'ai passé ces boutons par l'eau-forte, & j'ai pesé la poudre noire qui restoit, après l'avoir édulcorée & fait rougir. Je regarde cette voie comme la meilleure, car si on n'obtient rien de cette maniere, toutes les cémentations, les calcinations & les extinctions dans quelques liqueurs que l'on voudra choisir, seront inutiles pour s'assurer de la présence de l'or ; ces opérations, & sur-tout les mêlanges & les cémentations peuvent être avantageuses dans d'autres vûes. Que prétend-on faire en voulant tirer l'or de la Pyrite par le moyen de l'eau régale ? Il y est enveloppé de beaucoup de matieres étrangeres & d'un métal dont l'eau régale ne peut le séparer, puisqu'elle agit aussi efficacement sur le cuivre & sur le fer que sur l'or. J'ai encore fait bouillir le précipité ; je l'ai passé à la coupelle, mais sans succès ; car tandis que par l'autre méthode j'obtenois quelque chose, par celle-ci j'obtenois beaucoup moins, & souvent rien du tout.

Il n'y a pas le moindre vestige d'or dans les Pyrites martiales sulfureuses les plus pures, pas même dans la *Minera Martis solaris Hassiaca*, dont on a fait tant de bruit, mais qui ne contient que du soufre ; son vitriol est inférieur au vitriol martial factice, à celui qui est fait avec la calamine, & même au vitriol natif d'Hongrie ; quant à l'or qu'on prétend y être contenu, c'est un être de raison. Il en est à-peu-près de même des Pyrites martiales qui sont légérement cuivreuses, & par conséquent de toutes les Pyrites de l'univers : quelquefois pourtant il y a de ces dernieres Pyrites qui par les essais donnent par marc d'argent le quart, la moitié d'un denier, ou même un denier entier d'or, ce qui est très-rare ; mais lorsqu'un quintal de la Pyrite ne donne qu'un quart de gros ou un demi-gros d'argent, si on compte combien il faut de centaines de quintaux pour obtenir un marc d'argent, on verra que cette portion est si insensible, qu'elle ne mérite pas d'entrer en ligne de compte. Quelques peines que je me sois données, je n'ai pas eu plus de succès avec les Pyrites cuivreuses ou mines de cuivre pyriteuses : il y auroit cependant lieu de le présumer, vû que le cuivre paroît avoir plus d'affinité avec l'or que le fer ; & il pourroit se faire que les Pyrites d'Hongrie, qui sont celles qui ont réveillé l'attention de bien des gens, eussent en cela quelque prééminence sur les autres, & pussent fournir matiere à des considérations *. Jusqu'à présent on n'a guères été tenté de chercher de l'or dans les Pyrites arsénicales, sans doute parce qu'elles ne sont point jaunes, mais blanches

* M. de Justi assure dans sa Minéralogie qu'il se trouve en Hongrie des Pyrites que l'on nomme *gelfte*, qui donnent une demi-once & même jusqu'à une once d'or par quintal ; ces Pyrites sont d'un jaune d'or tirant sur le vert. Le même Auteur dit que l'on trouve en Suéde, dans la mine d'Adelfors, des Pyrites qui donnent jusqu'à une once & un huitieme d'or par quintal. Il se trouve encore en Hongrie une espece de mine appellée *zinnopel*, qui est pyriteuse, on en tire de l'argent qui contient environ un quart de son poids en or. Voyez la *Minéralogie* de M. de Justi, §. 43. & 44. Cependant M. Henckel semble résoudre l'objection que ces sortes de Pyrites font contre son sentiment, comme on le verra dans la suite de ce Chapitre.

comme

comme de l'argent ; quoique cette couleur jaune qui a fait illusion à tant de monde, ne vienne que du soufre, & soit rendue plus vive par le cuivre ; il ne faut pourtant pas que la couleur blanche de ces Pyrites y fasse chercher de l'argent, bien qu'elles puissent renfermer quelque chose qui étant mêlé avec d'autres substances, soit capable de produire de l'argent & même de l'or.

Quelques personnes trouveront peut-être que je décide trop hardiment, & m'opposeront l'autorité d'un grand nombre d'hommes habiles qui ont pensé & écrit différemment. M. de Lœhneiss, à la page 129 de son *Traité des Mines*, semble vouloir soutenir d'un côté ce qu'il détruit d'un autre. Mais il est certain que ce qu'on fait passer pour des Pyrites contenant de l'or ne sont que des chimeres. On peut dire la même chose des prétendus *grenats d'or* qui ne contiennent que de l'étain ou du fer. Un habile Essayeur de Norwege m'a écrit en ces termes : « Nous n'avons point ici de » Pyrites qui contiennent de l'or ; il y en a d'anguleuses ou de cubiques, » qu'on veut faire passer pour telles ; je les ai souvent essayées sans jamais » y rien trouver ». Nous aurions encore bien des témoignages semblables, si tous ceux qui ont fait des expériences, avoient la bonne-foi d'avouer le peu de succès de leurs tentatives.

Il est certain que la quantité d'or que l'on peut obtenir des Pyrites est si petite que jamais elle ne peut dédommager des frais qu'il en couteroit pour la retirer ; d'ailleurs l'or n'y est point à nud, mais enveloppé dans l'argent qui s'y trouve ; & j'ai fait voir ci-devant qu'il n'y a point de Pyrite dont on retire de l'or sans qu'elle ait donné de l'argent ; ainsi quand on y cherche de l'or, il faut commencer par en tirer l'argent. On n'a donc qu'à considérer combien il faut de quintaux d'une mine qui ne contient qu'un quart de gros, un demi-gros ou même un gros entier d'argent par quintal, pour obtenir un marc d'argent dans lequel on ne trouvera qu'une portion d'or presque imperceptible : il en faudra 64, 120, ou même 240 quintaux. Si on vouloit faire ce travail en grand, il faudroit prendre des Pyrites pures, sans mélange d'aucune mine étrangere ; car lorsqu'elles sont mêlées d'une infinité de substances différentes, telles que celles que nous avons à Freyberg, on ne sçaura jamais à quoi attribuer l'or qu'on en retirera. Quelle étendue ne donneroit-on pas à la classe des mines d'or si l'on s'arrêtoit à de simples vestiges pour les dénominations qu'on donne aux mines ? Il peut se faire qu'en Hongrie les mines d'argent rouges & vitreuses, & même les mines de plomb donnent de l'argent dans lequel il se trouve une portion d'or, ce qui dépend de la nature de la mine ou du filon ; fera-t-on pour cela autorisé à leur donner le nom de *mines d'or* ? L'on voit donc par-là que l'or étant dans les Pyrites en si petite quantité, elles ne méritent point qu'on leur donne le nom de *Pyrites d'or*, ni qu'on les travaille pour en tirer ce métal : si on vouloit les placer au rang des mines d'or, il faudroit commencer par décider combien il faut qu'elles en contiennent pour pouvoir mériter ce nom.

Je ne puis disconvenir qu'il ne me soit tombé entre les mains des Pyrites, & sur-tout de celles d'Hongrie, dans lesquelles il s'est trouvé une

portion d'or plus considérable que je n'ai dit ci-devant. Mais il restoit toujours des doutes sur les substances qui pouvoient y être mêlées ; & sur cent exemples, j'en ai à peine trouvé un qui fût exempt de soupçon. J'en ai même trouvé qui donnoient plus d'or qu'on ne m'avoit annoncé ; mais il y a lieu de croire que cette portion d'or ne s'y trouvoit qu'accidentellement, & en considérant la chose de près, j'ai découvert que quelques-unes de ces Pyrites étoient entremêlées de mine d'argent qui étoit répandue en particules très-déliées & presque imperceptibles ; il est même très-difficile & presque impossible de ne pas croire qu'il n'y eût quelques paillettes d'or imperceptibles mêlées avec cette mine ; c'est ce qui m'est arrivé avec la Pyrite d'Hongrie, que l'on nomme *Gelft*. Je ne puis donc trop recommander à ceux qui travailleront sur les substances du regne minéral, de commencer par les considérer avec la plus grande attention avant que de les traiter au feu ; de les briser & de regarder attentivement chaque morceau, & même d'avoir recours au microscope. En effet, on ne peut imaginer à quel point différentes especes de mines se mêlent & se confondent. Je ne parle point ici de l'erreur où tombent ceux qui prennent des Pyrites d'Hongrie d'un beau jaune pour de l'or natif. D'un autre côté, j'ai essayé un grand nombre de Pyrites d'Hongrie & de Transylvanie pour y trouver de l'or, mais sans le moindre succès.

J'ai fait des essais sur une infinité de Pyrites des différens pays ; sçavoir sur celles des mines de sel de Bochnia près de Cracovie, celles de Thuringe, de Bohême, celles de Braunsdorf, & d'autres de notre voisinage ; ces dernieres sont plus chargées d'antimoine que les autres Pyrites de la Misnie, mais j'y ai trouvé une portion d'or si petite qu'elle ne méritoit pas qu'on y fît attention. J'ai essayé une Pyrite qui venoit d'Eule en Bohême, où l'on a anciennement trouvé beaucoup d'or vierge, ce qui jette beaucoup de soupçons sur l'or que j'ai pu en tirer. J'ai aussi trouvé de l'argent & une petite portion d'or dans une Pyrite de la mine de Lampertus dans le comté de Hohenstein ; elle étoit très-pâle & presque blanche à cause de l'arsénic qui s'y trouvoit, ce qui auroit empêché bien des gens de soupçonner ce qui y étoit contenu.

D'après les expériences que j'ai eu occasion de faire sur ces différentes Pyrites, je crois devoir faire remarquer : 1°, qu'il ne faut point s'en laisser imposer ni par la figure anguleuse des Pyrites que l'on nomme *Marcassites*, ni par la figure ronde des Pyrites sphériques : 2°, il ne faut point s'en rapporter à la couleur pâle qui ne décide rien, ni à la couleur jaune qui ne prouve pas davantage, & qui vient soit de la composition de la Pyrite dans laquelle il entre du cuivre, soit de quelque exhalaison minérale qui l'a colorée intérieurement : 3°, je n'ai jamais trouvé de Pyrite qui contînt de l'or sans argent ; je ne parle point d'or natif, mais d'or minéralisé ou pyritisé. Cela mérite plus d'attention qu'on ne l'imagine ; & il paroît qu'il est fort douteux qu'il y ait dans le monde une vraie mine d'or, c'est-à-dire, dans laquelle l'or qui n'est pas vierge, même sans être dans une Pyrite, ne soit point mêlé avec de l'argent : 4°, on ne trouvera pas même de Pyrite dans laquelle l'or soit en même quantité que l'argent ; ce dernier métal l'emporte

toujours de beaucoup : cela mérite d'être remarqué. 5°, Une chose qui peut donner matiere à des réflexions, c'est qu'il y a des Pyrites dont on tire une quantité d'or déterminée, & qui, quoique très-petite, est toujours à peu près la même ; ce qui donneroit lieu de conjecturer avec quelque vraisemblance que l'or qu'on en tire vient de la Pyrite, comme telle, & non pas des autres substances qui peuvent être jointes avec elle, ni de l'or natif qui peut s'y trouver répandu, & sans cela, le produit ne seroit pas le même & seroit plus varié. Mais l'on ne peut point décider si la Pyrite contient de l'or, ou s'il y est produit, c'est une question que j'examinerai : peut-être que ceux qui ne sentiront point cette différence, croiront que je me contredis moi-même en cette occasion.

Cette question mérite d'occuper des Physiciens quand ce ne seroit que pour distinguer l'erreur de la vérité. En effet, nous avons un grand nombre de faits par lesquels il paroît que quelques personnes ont tiré de l'or de la Pyrite, les unes plus, les autres moins, tandis que d'autres n'en ont pas obtenu la moindre parcelle ; les exemples que j'ai rapportés pourroient suffire pour en faire sentir la raison ; je crois cependant que pour se faire des idées nettes sur cette matiere, il est à propos d'ajoûter encore quelques réflexions sur la présence & sur la génération de l'or dans la Pyrite ; d'autant plus que cela demande une explication détaillée.

Premiérement, en faisant l'essai d'une Pyrite pour voir si elle contient de l'or, il faut examiner attentivement s'il ne s'y trouve point de l'or natif : cet examen demande bien de l'attention, parce que l'or y est répandu en particules d'une finesse extraordinaire. Une des premieres précautions est de faire rougir la Pyrite ; non-seulement cela rend plus vive la couleur de l'or qui peut avoir été obscurcie par quelque substance étrangere, ou être devenue plus pâle par le mêlange de quelque chose de mercuriel, mais encore par-là le morceau de mine, qui est communément mêlé de quartz, se gerce, il présente par conséquent à l'œil plus de côtés, & lui montre les petites fentes sur lesquelles l'or s'attache le plus communément ; par ce moyen la couleur de la Pyrite, qui se confondoit avec celle de l'or lorsqu'elle n'avoit point passé par le feu, devient plus foncée, ce qui fait sortir plus fortement la couleur de l'or. L'amalgame peut aussi contribuer à faire découvrir ce qu'on cherche ; mais il faut que cette opération soit faite par des mains habiles, sur-tout quand l'or est en particules extrêmement déliées, au point de pouvoir nager même à la surface de l'eau. L'eau régale est encore plus propre à cet usage, mais il faut que la Pyrite n'ait point passé par le feu ; par ce moyen, on sera assuré que l'or qu'on en précipitera, n'est point venu de la Pyrite même, comme Pyrite, vû que les dissolvans n'agissent point ou n'agissent que très-peu sur la Pyrite crue. Enfin, il faudra réitérer les essais lorsqu'on aura trouvé de la différence dans les produits, ce qui pourra faire connoître si l'or est mêlé avec la Pyrite, ou s'il y étoit renfermé.

Quand on se sera assuré qu'il n'y a point d'or corporel & natif joint avec la Pyrite, il restera encore à examiner la question que j'ai proposée. Comme elle présente un sens équivoque, je vais la reprendre d'un peu plus

haut, afin de lui donner plus de clarté. S'il y a de l'or dans la Pyrite, pour l'en tirer, il faut la décomposer sans qu'elle cesse d'être une Pyrite, c'est-à-dire, sans qu'elle devienne autre chose. En effet, il peut se faire de nouvelles productions par des mêlanges & des combinaisons; nous en avons un exemple dans le vitriol, qui n'est point dans la Pyrite, mais qui en est un produit. Dans la décomposition des substances minérales, il se fait non-seulement des séparations, mais encore des changemens de forme, & même ces deux choses se font presque toujours à la fois. Je parle en premier lieu des décompositions qui s'operent d'elles-mêmes (*per se*) & sans le secours d'aucun nouvel agent matériel, tel que l'eau commune, les sels, les huiles, les dissolvans, le soufre, &c. quoique pourtant ces décompositions ne puissent pas absolument se faire sans le concours de l'air, du feu, ou de quelque nouvelle substance, comme je le dirai par la suite. En second lieu, je parle des décompositions que l'on nomme communément procédés, dans lesquels on joint des matieres salines, sulfureuses, mercurielles, arsénicales, & même d'autres métaux & demi-métaux avec la Pyrite; il y en a qui donnent souvent des produits qui ne sont pas à rejetter, quoiqu'il y en ait plusieurs dont on nous a caché les tours de mains qu'il seroit trop couteux de chercher par l'expérience. En troisiéme lieu, je parle des mêlanges qui se pratiquent dans les fonderies, sans avoir recours aux préparations chymiques, c'est-à-dire, qui se font simplement en joignant ensemble des mines avec certaines substances terreuses ou pierreuses dans des proportions déterminées, & après les avoir préparées; & je demande s'il ne peut point y avoir dans tout cela des voies par lesquelles des parties appropriées venant à se réunir par l'action & la réaction, il se forme de nouveaux êtres, de nouvelles formes & de nouveaux produits, & par conséquent s'il ne peut pas se produire une portion d'or, quoiqu'il n'y en eût pas auparavant, ni dans la substance sur laquelle on travaille ni dans celle qu'on lui a jointe.

Premiérement, à l'égard des décompositions qui s'operent sans une addition sensible, il est difficile d'en imaginer qui dégagent l'or de la Pyrite sans le secours d'aucune substance étrangere, quoiqu'on ait coutume de regarder cette substance comme purement instrumentale; on ne peut cependant pas s'empêcher de la considérer comme un agent dans la combinaison: en effet, il ne faut pas envisager trop superficiellement le plomb dont on se sert dans la coupelle, non plus que l'eau-forte qu'on employe dans certaines dissolutions; car il ne faut pas croire qu'elle agisse simplement comme un coin ou comme des aiguilles sur le corps qu'on lui présente; l'eau régale qu'on substitue à la coupelle mérite aussi quelque attention; enfin il faut avoir égard au précipitant dont on se sert pour enlever à l'eau régale la terre dont elle s'est chargée. En faisant entrer toutes ces choses en ligne de compte, on se convaincra que les décompositions ou analyses des substances minérales en général, & des mines en particulier, operent non-seulement des séparations, mais encore des transformations; non-seulement elles en font sortir ce qui y étoit, mais encore elles font naître de nouveaux produits; cela arrive parce que ce sont

ordinairement des corps composés & surcomposés de deux & de trois substances (*decomposita & super-decomposita*) dans lesquels non-seulement les composés (*composita*), mais encore les mixtes (*mixta*), & même les corps simples, où les principes agissent & réagissent les uns sur les autres, lorsqu'ils ont été mis en action par l'air ou par le feu.

Par la décomposition, les parties du tout se séparent & se combinent; elles se désunissent par un côté, & se joignent par un autre, ou bien il s'en dégage quelque chose qui est propre à lier plus étroitement les autres parties: ces unions se font au même instant que se font les séparations; & il en résulte non-seulement de nouveaux composés, mais encore de nouveaux mixtes. Nous en avons un exemple dans le vitriol qui se forme de la Pyrite, & dans l'alun qui se forme d'une terre ou d'une pierre grasse: ils suffisent pour prouver cette vérité. En effet, le vitriol n'est point dans la Pyrite, mais il en est un produit; pour s'en convaincre, il n'y a qu'à faire attention que dans la formation du vitriol, le soufre disparoît après avoir fourni son acide pour constituer le vitriol, & par-là son être est détruit, vû qu'il est principalement composé d'acide. D'où peuvent venir les parties de l'alun que l'on tire ordinairement des terres & des pierres feuilletées, argilleuses, limoneuses & bitumineuses? D'où vient l'acide qui produit le vitriol qu'on retire de la pierre calaminaire? Il est certain que ni l'acide ni la terre calcaire que l'on dégage par l'analyse de l'alun qui a été fait sans urine, ne sont point dans la pierre feuilletée ni dans l'ardoise, ni dans la mine de charbon de terre alumineuse, ni dans celle qui est mêlée de bois, ni dans celle qui est dans du *kneiß*, ni dans la calamine d'où l'on tire quelquefois de l'alun; & quand même il y auroit une portion de cet acide dans l'une de ces substances, il n'y sera jamais en assez grande abondance pour fournir la prodigieuse quantité d'alun & de vitriol que l'on obtient de la calamine; c'est moins le soufre, c'est-à-dire, la source de l'acide qu'on trouve dans la mine de charbon alumineuse que sa partie terreuse, grasse, bitumineuse & inflammable, & l'on est en droit de dire que la terre de l'alun aussi bien que son acide sont des mixtes qui n'existoient point dans sa mine, mais qui y ont été formés, comme je le prouverai dans le Chapitre où je parlerai du vitriol.

L'on voit par-là que souvent toutes les parties qui entrent dans la composition des substances qui se forment de nouveau, se trouvent déja dans les substances qu'on traite, & qu'il s'en fait seulement une nouvelle combinaison; que souvent elles viennent d'ailleurs, soit ensemble, soit séparément; que souvent elles se produisent pendant la décomposition par l'action & la réaction des parties qui ont été dégagées, qui viennent à se rencontrer & à se toucher les unes les autres. L'acide vitriolique est dans la Pyrite; la terre métallique y est aussi; ces deux choses s'y trouvent abondamment, mais elles n'y sont point dans l'état de vitriol; l'acide est contenu dans le soufre, & la terre métallique est non-seulement combinée avec le soufre, mais encore avec une autre terre crue. L'acide vitriolique n'est point du tout dans les ardoises alumineuses, mais ou il vient de l'air,

ou il est produit par le feu seul, qui cependant ne peut exister sans air ; la terre blanche de l'alun ne vient point non plus de sa mine, & doit par conséquent être regardée comme un nouveau produit ; une partie de l'acide qui est entré dans la composition du vitriol est aussi venu de l'air ; enfin l'eau qui se trouve abondamment dans l'alun, aussi bien que dans le vitriol, n'existoit point du tout dans la Pyrite ni dans la mine d'alun, tandis qu'elles étoient dans leur état naturel ; c'est la nature ou l'art des hommes qui y a joint cette eau. Il en est de même des autres vitriols qui se sont formés de leurs propres mines ; cependant je n'en connois pas d'autre que le vitriol blanc, & celui qui se tire de la mine de bismuth & du cobalt, ou du bismuth tout seul, comme j'en ai l'expérience : le blanc renferme une terre blanche, quoique cuivreuse, qui ne vient ni de la mine, ni de la roche feuilletée & argilleuse, ou du *kneiss* qui l'accompagne ; quant au vitriol qui vient du bismuth & du cobalt, celui qui est verd pourroit être attribué à la terre qui sert de base à la couleur bleue qui donne le cobalt, vû que le bleu & le verd ont beaucoup d'affinité dans la nature ; à l'égard de celui qui est de couleur de fleur de pêcher, & même d'un rouge pourpre, qui est fort remarquable pour sa beauté, il faut qu'il doive son origine à une formation toute particuliere de sa terre. *

Ainsi dans les transformations qui s'operent d'elles mêmes, il se joint toujours des substances étrangeres, sçavoir l'air & le feu. Il paroit que c'est souvent l'air qui s'y joint seul, comme cela arrive lorsque la Pyrite se vitriolise d'elle-même ; souvent c'est le feu tout seul, comme dans la vitriolisation de la calamine ; souvent ces deux substances concourent à la fois, comme cela arrive lorsqu'on fait du vitriol avec des Pyrites cuivreuses ; car alors on commence par leur faire éprouver l'action du feu, & ensuite on les laisse exposées à l'air. On peut encore dire que l'air & le feu agissent ensemble ; mais il ne faut pas toujours imaginer que ce feu soit sensible comme celui du charbon ou de la flamme : cependant l'air ne laisse pas que d'exciter dans les mines alumineuses une flamme & un embrasement si fort que l'on ne peut plus l'éteindre à l'aide de l'eau ; d'où l'on voit que le feu trouve dans l'air la matiere la plus indispensablement nécessaire pour s'entretenir & s'alimenter. De plus, l'air & le feu non-seulement agissent comme instrumens dans cette opération, mais encore ils y entrent matériellement ; & si on veut leur donner le nom d'instrument, il faut, pour éviter toute erreur, dire que ce sont des instrumens qui restent (*immanentia*), & non des instrumens passagers, (*transeuntia*).

On voit sur-tout l'efficacité de l'air, & la maniere dont il pénétre dans les végétaux & dans les animaux qui lui doivent leur origine, & qui sont soumis à son empire ; il est si subtil qu'il passe facilement au travers de leur tissu, quelque délié qu'il soit. Les minéraux & sur-tout les corps sulfureux

* Aujourd'hui les Chymistes n'admettent que trois espéces de vitriols auxquels on puisse donner proprement ce nom, parce qu'il n'y a que trois substances métalliques qui se combinent avec l'acide vitriolique pour constituer du vitriol, sçavoir le fer, le cuivre & le zinc. A l'égard de l'alun, c'est un sel formé par la combinaison de l'acide vitriolique, & d'une terre dont la nature n'est point encore parfaitement connue. Ainsi il n'y a point de vitriol de cobalt ou de bismuth.

& bitumineux ne peuvent résister à l'action de cet agent; c'est sur eux principalement qu'il opere des transformations & des séparations, comme on peut le voir clairement par le vitriol & l'alun. L'air agit plus fortement sur les minéraux dans les fonds de la terre qu'à sa surface, parce que non-seulement il est chargé de plus de particules salines, mais encore parce qu'il n'est point si divisé, ou atténué par le mouvement que le vent excite dans l'atmosphere, ni par le soleil; par conséquent il a le tems d'agir dans les fentes des montagnes, & de décomposer des corps sur lesquels il n'agit point à la surface de la terre, & qui même y prennent plus de dureté & de solidité. Non-seulement l'air pénetre & s'ouvre des routes dans les corps, mais encore il y séjourne, il y agit par les particules grasses, salines & terreuses, & par les particules aqueuses auxquelles il sert de véhicule, qu'il transporte & qu'il combine dans les corps. On n'aura point de peine à se convaincre qu'il y a dans l'air une partie terreuse, grasse & saline, si l'on considere les météores, & sur-tout le tonnerre & les éclairs; si l'on fait attention à ce qui arrive à la potasse lorsqu'elle est exposée à l'air; si l'on réfléchit à la maniere dont il ronge & détruit le fer & le cuivre, &c. Je ferai seulement observer que dans la vitriolisation de la Pyrite, il ne faut pas croire que tout l'acide vienne de l'air: il y contribue sans doute; mais cet acide est déja très-abondamment contenu dans le soufre qui entre dans la composition de la Pyrite, & lorsque la Pyrite a été privée de son soufre, elle n'est plus en état de fournir du vitriol.

Le feu, qui ne consiste que dans un mouvement très-rapide des parties grasses & inflammables, mouvement qui produit la chaleur, étant entré dans la combinaison des nouvelles substances qui n'existoient pas auparavant, ou du moins qui n'étoient pas encore dans cet état de combinaison, produit cet effet soit en dégageant des substances qui sont propres à cette combinaison, soit par la flamme du bois ou du charbon qui les frappent à l'extérieur. Nous avons un exemple de ce dernier phénomene dans les corps, tels que le régule d'antimoine, qui après avoir été calcinés, deviennent plus pesans qu'ils n'étoient auparavant, ce qui n'arriveroit point s'il n'y avoit une augmentation dans la quantité & dans le poids; & nous voyons un exemple du premier phénomene dans les transformations de tous les corps qui contiennent quelque substance inflammable qui étant réveillée par le feu extérieur, agit alors sur ses propres entrailles.

Dans toutes ces décompositions, il se fait presque toujours des transformations & de nouveaux produits; mais il est rare qu'il s'opere des séparations. Cependant lorsqu'on analyse un corps par lui-même *per se*, avec le secours de l'air & du feu seulement sans y joindre aucune autre chose, on a lieu de se promettre que l'analyse, sur-tout des substances minérales se fera plutôt, que lorsqu'on y mêle quelque chose d'étranger, ne fût-ce qu'un centieme ou qu'un millieme, parce qu'alors le corps qui produit la séparation, s'attache au corps que l'on veut séparer, ce qui fait de nouveaux produits, & l'on n'en obtient point les parties, ( *partus, non partes* ). Quand on veut opérer avec exactitude, il faut pouvoir prouver ses analyses par les compositions. Je parle ici des substances minérales,

& des corps que l'on nomme composés & surcomposés, (*composita & decomposita*), car les substances animales & végétales se décomposent assez facilement & assez sûrement, & se réduisent en terre & en eau; principes auxquels ils doivent leur origine. Les parties des mixtes ne peuvent point se séparer du tout qu'elles formoient, sans souffrir de décomposition, à moins qu'elles ne soient reçues dans un autre corps; cette séparation se fait assez difficilement dans les corps composés. Les parties du corps qu'on analyse sont déja formellement dans ce corps; mais ce qu'on en tire, n'y est que potentiellement. On dit ordinairement que le feu n'est pas propre à faire des analyses, & qu'il ne fait que de nouvelles combinaisons: *Ignem esse destructorem, non analystam*: l'on prétend que l'air est plus propre que lui à séparer & à décomposer les corps; mais lorsqu'il s'agit des surcomposés (*decomposita*), tels que sont la plûpart des minéraux, on pourroit affirmer avec plus de vérité l'inverse de cette proposition: *Ærem esse destructorem, non analystam*, que l'air détruit & n'analyse point. En effet, le feu fait connoître assez bien les parties de la Pyrite, & nous donne séparément son soufre, son arsénic, son cuivre & son fer; au lieu que l'air par la vitriolisation anéantit le soufre, sans parler de la partie métallique qui passe dans la combinaison du vitriol, & qui par conséquent est sous une forme différente de la sienne. Il est vrai que cette regle s'applique communément aux analyses que l'on fait dans la vûe d'obtenir les élémens & les principes des corps; cela peut passer, si par-là on entend la terre & l'eau; mais cette tentative est inutile lorsqu'on opere sur les mines & les pierres. Quant à la prétention de quelques gens, qui disent que ces substances peuvent être entiérement réduites en eau qu'ils regardent comme leur unique élément, c'est une rêverie qui ne mérite point qu'on s'y arrête.

Par conséquent, si nous voulons faire l'analyse de la Pyrite pour en retirer de l'or, on est en droit de demander si l'or s'en sépare, ou s'il y a été formé, c'est-à-dire, si cet or y est formellement, ou s'il n'y est que potentiellement. La vitriolisation spontanée de la Pyrite, n'y démontre point d'or, ou s'il y en a quelques parcelles, il ne paroît pas qu'il soit augmenté par cette opération; car quand même il se feroit fait une précipitation particuliere de certaines parties terreuses, quoique dans cette décomposition les précipitations contiennent assez souvent de l'or & de l'argent, malgré cela, il seroit difficile de démontrer que cet or y existoit déja. En effet, les Pyrites qui donnent de l'or sont ou cuivreuses, ou arsénicales, ou même l'un & l'autre à la fois; ces sortes de Pyrites, ne sont point propres à donner du vitriol; d'ailleurs j'ai souvent fait l'essai des ochres qui s'étoient formées naturellement, ou des terres Pyriteuses, pour voir si elles contenoient de l'or, je n'y ai jamais trouvé la moindre chose; & lorsqu'on rencontre des terres jaunes qui contiennent de l'or, il n'y a rien qui puisse donner lieu de conjecturer que ces terres aient été produites par la Pyrite. Il faudroit donc dire que cela vient du feu. Qu'est-ce qui arrive lorsqu'on l'emploie? Ou on fait passer la Pyrite par le grillage, ou sans la griller, on la prend telle qu'elle est; on

on la mêle avec du plomb pour la ſcorifier, on paſſe le culot de plomb à la coupelle pour ſéparer le métal précieux de celui qui ne l'eſt point ; par ce moyen on obtient un bouton d'argent qui pourroit venir du plomb quand même il n'y en auroit point dans la Pyrite ; on diſſout ce bouton d'argent dans l'eau-forte pour faire le départ de l'or qu'on prétend y trouver ; on le fait calciner, & alors l'opération eſt finie.

Quoique dans ce travail on ne joigne aucune matiere étrangere à la Pyrite, & quoiqu'elle paroiſſe avoir été traitée toute ſeule, on n'en peut pourtant pas conclure que l'or qu'on obtient, ſi tant eſt qu'on en retire, y exiſtoit déja ; & l'on a tort de croire qu'il ne s'opere qu'une ſimple ſéparation ſans qu'il ſe faſſe de nouveaux produits, parce qu'il ne s'eſt point fait de coctions, de digeſtions, de macérations, ou de maturations : il n'y a donc rien de moins décidé ; car nous n'avons qu'une connoiſſance très-imparfaite de la volatilité du plomb & de la maniere dont il agit ; cela demande à être examiné de plus près qu'on ne fait ordinairement ; en un mot, l'opération de la coupelle ne doit point être regardée comme une ſéparation abſolue. Si l'on ne veut point avoir égard au plomb, qu'on faſſe du moins attention à l'efficacité du ſoufre, & à la vertu ſéminale de l'arſénic, quand ces ſubſtances ſont miſes en action. Cependant toutes ces choſes ſont miſes en jeu dans les travaux qu'on fait ſur la Pyrite, ſoit dans le grillage, ſoit dans la ſcorification avec le plomb ; les terres métalliques après avoir été atténuées, ſont diſpoſées à devenir des matrices, & à recevoir le germe, comme pourroit l'être le champ le mieux cultivé. Mais quand même on accorderoit pour un moment que les parties qui ont été ſéparées de la Pyrite, ne peuvent pas ſe transformer ou s'améliorer les unes les autres, ce qu'on ne peut guéres décider, l'on doit toujours faire attention au feu, & on eſt forcé de convenir que non-ſeulement il eſt propre à ſéparer, mais encore qu'il concourt matériellement à l'opération ; l'on ſera donc toujours dans le cas de demander, ſi ſon action ſe borne ſimplement à fournir le phlogoſtique ou l'être qui métalliſe, ou s'il a une propriété plus relevée.

En écrivant ceci, j'ai ſous les yeux l'expérience ſinguliere de M. Homberg, d'après laquelle ce Chymiſte prétend avec aſſez de raiſon qu'il y a toujours dans l'argent quelques parties aurifiques que le travail amene à l'état d'or parfait. Il dit de prendre un ou deux marcs d'argent, de l'eſſayer par l'eau-forte ſuivant la méthode ordinaire, pour s'aſſurer ſi cet argent ne contient point d'or ; de faire fondre cet argent juſqu'à cent fois conſécutives, & de le tenir chaque fois pendant une heure en fuſion ; il aſſure que ſi on en fait de nouveau le départ, on y trouvera une quantité très-ſenſible d'or qu'on n'y auroit point trouvé auparavant. *Voy. les Mémoires de l'Académie des Sciences, année* 1709 *pag.* 141. Il eſt fâcheux que cet homme d'ailleurs ſi exact & ſi laborieux, n'ait point indiqué le poids de l'or qu'il a tiré ; & qu'il ne nous ait point appris ſi l'on peut réitérer cette opération avec le même ſuccès ſur l'argent qui a déja été employé. Cependant il ne paroît pas que cela ſoit, ou du moins M. Homberg ne ſemble pas le croire, comme on peut le conclure de ſa ſeconde expérience que je

rapporterai aussi dans la suite, & par ce qu'il dit de la premiere : outre cela, tout le monde n'est point en état de faire des expériences aussi couteuses. En attendant, il y a lieu de croire que l'on peut se fier à la parole de M. Homberg, qui a d'ailleurs donné des preuves de son habileté & de sa bonne-foi ; nous conclurons de tout cela, que ce n'est pas sans raison qu'on soupçonne qu'il peut se faire des transformations & de nouveaux produits dans les opérations qu'on fait sur les métaux & sur les minéraux. En effet dans cette expérience, il ne s'agit point d'une mine, mais on opere sur un métal pur & dégagé de toute substance étrangere ; ce n'est point un corps composé, mais un mixte ; & même, suivant quelques-uns, c'est un corps simple ; il n'y a ici ni soufre ni arsénic comme dans la Pyrite ; on n'y joint ni plomb, ni aucune autre substance étrangere.

Mais quelque simple que l'argent paroisse, il ne l'est cependant pas, comme le prouve la seconde expérience de M. Homberg, au point que tout l'argent puisse se changer en or ; il n'y en a que quelques portions qui sont d'un poids & d'une mesure déterminés, & qui s'épuisent, sinon dans la premiere opération, du moins dans la seconde ou la troisieme. Mais quelle est la substance qui est dans l'argent sans être de l'argent ? C'est, suivant les apparences, une terre. Une terre métallique étrangere peut se maintenir assez bien dans l'argent, comme on peut en juger par l'affinité mercurielle des métaux, & comme on peut le voir sur-tout par celle du fer qui ne peut cependant point se soustraire à l'eau-forte ; je veux parler de cette chaux noire si trompeuse, que nous regardons comme une chaux d'or, sans pourtant qu'elle en soit une en effet. Si cette terre propre à devenir de l'or venoit du fer, nous aurions lieu de la soupçonner, sur-tout dans l'argent de la Pyrite, vû que la Pyrite contient toujours du fer. Ou bien, comme on ne peut point décider si cette terre est une substance passive ou active, si elle est le champ qui doit être ensemencé, ou la semence elle-même, si elle est la matiere ou la forme (*forma informans*), si elle est le corps ou l'esprit, si elle est la pâte ou le levain, la matiere qui tient le soufre, &c, ou quelque autre nom qu'on veuille lui donner ; on ne pourra pas non plus déterminer si l'or n'est que potentiellement dans l'argent, ce que l'on ne seroit en droit de dire que d'une pâte ou de la matiere qui doit servir de base à une nouvelle combinaison : joignez à cela qu'on pourroit prétendre qu'il y est contenu formellement & réellement. On dira peut-être que c'est un or *non mûr*, mais cela ne rend point la chose plus claire ; & cela revient à ce que j'ai déja dit, sçavoir, que ce n'est point encore de l'or, mais un être qui est disposé à le devenir, qui peut-être fournit une teinture, ou une matiere qui est voisine, & qui s'y joint extérieurement. Toutes ces questions si dignes de nos réflexions peuvent nous faire connoître la puissance du tems & du feu ; elles nous prouvent qu'au défaut d'un degré de feu aussi violent que celui du fourneau de verrerie, certaines substances ne peuvent être portées au point où elles pourroient parvenir, & où d'autres réussissent quelquefois à les porter : nous attribuons souvent leur succès, dont nous sommes surpris, à des mélanges & à des secrets particuliers, tandis qu'il ne dépend peut-être que de la patience, du tems, & du degré du feu.

Cela me rappelle l'expérience de Bécher qui a obtenu du fer, en mêlant de l'argille & de l'huile de lin ; & me conduit à parler de la fonte des mines & des métaux, dans laquelle les charbons & la flamme touchent immédiatement ces substances, comme cela se pratique dans toutes les fonderies où l'on traite les mines. Ces deux opérations me fourniront l'occasion d'éclaircir la question de la transformation des substances & des combinaisons qui se font, & d'examiner la maniere dont elles s'operent par le secours des charbons & d'autres substances, soit animales, soit végétales. En écrivant ceci, je suis presque entiérement convaincu de la vérité des réflexions de M. Lémery au sujet de l'expérience de Bécher, & je ne puis m'empêcher d'avoir quelques doutes sur le sentiment de Stahl, sur la restitution du phlogistique & sur son influence matérielle dans les terres métalliques ; cependant je ne crois point devoir me déclarer pour l'un ou l'autre de ces champions, chacun est le maître d'adopter l'opinion qui lui paroîtra la meilleure. M. Geoffroy de l'Académie Royale des Sciences de Paris, proposa à l'occasion de l'expérience de Bécher, la question : *S'il étoit possible de trouver des cendres de plantes sans fer.* Ou bien, ce qui rend cette question plus intelligible : Si les particules de fer que l'aiman fait découvrir dans les cendres des végétaux, étoient réellement contenues dans les plantes, avant que d'avoir été brûlées, ou si elles ne deviennent du fer que par l'ustion & l'incinération.

M. Lémery le jeune est du premier sentiment ; il cherche à en prouver la possibilité en se fondant : 1°, sur ce qu'il se trouve du fer dans toute terre végétale, d'où les plantes tirent leur nourriture : 2°, sur ce que le fer au moyen de l'eau se change en vitriol : 3°, enfin il eût encore pû ajouter à cela que cet effet peut être produit par des eaux qui ne contiennent point un sel vitriolique, ou qui ne sont point minérales, mais qui sont végétales, comme nous le voyons dans la liqueur acide dans laquelle on fait tremper les lames de tôle dont on fait le fer blanc, liqueur qui est faite avec du froment germé, comme j'aurai occasion de le dire dans le Chapitre où je traiterai du vitriol. M. Lémery répond ensuite d'une maniere peu satisfaisante, & se contente de nier les faits & les conclusions que son adversaire en tire ; enfin, il répond aux objections qui lui ont été faites.

M. Geoffroy soutient le second sentiment, & il demande comment il seroit possible que ce suc végétal vitriolique ne se fit point connoître par le goût, puisqu'un seul grain de vitriol mis dans plusieurs pintes d'eau ne laisse pas de percer ; je ne veux point parler d'autres circonstances qui ne décident pas la question. Il y auroit beaucoup de choses à dire en faveur des deux côtés de cette dispute, dans laquelle M. Lémery me semble pourtant avoir l'avantage dans les réponses qu'il fait aux objections de son adversaire ; cependant il ne défend point son sentiment avec toute la force dont il est susceptible : j'ai cherché moi-même la cause de la formation du fer des plantes dans leur incinération, je n'ai pu encore trouver des raisons suffisantes pour me convaincre moi-même, non plus que les autres.

Il n'importe de sçavoir si les particules du fer sont déja réellement ou

non dans les plantes ou dans l'huile de lin : l'autre question est plus essentielle, il faut donc examiner si l'huile de lin & l'argille donnent par l'opération du fer, qui n'étoit auparavant ni dans l'une ni dans l'autre de ces substances. M. Geoffroy accorde volontiers à M. Lémery qu'il peut se faire qu'il y eût déja dans l'argille aussi bien que dans l'huile de lin, quelque portion de fer que l'on pourroit y découvrir à l'aide de l'aiman; cependant je doute beaucoup que cela pût arriver avec de l'argille, ou avec une terre glaise bien pure; & M. Lémery ne peut pas non plus disconvenir que par ce mélange on n'obtienne plus de fer qu'on n'en tireroit de chacune de ces substances séparément; mais cela ne suffit point pour trancher la dispute; car M. Geoffroy dit qu'il manque à l'argille pour se changer en fer, quelque chose qu'on lui donne & qu'on lui incorpore au moyen de l'huile de lin qu'on y ajoute, au lieu que M. Lémery dit, qu'il se trouve quelque obstacle qu'il faut écarter. Le premier prétend que ce n'est point encore du fer, mais qu'il faut qu'il le devienne; le dernier prétend que le fer y est déja formellement, & qu'il ne s'agit que d'ôter les matieres étrangeres qui empêchent la forme métallique de paroître, ou même qui l'ont enlevée. Le premier dit que dans l'argille ce qui met obstacle à la métallisation & à l'action de l'aiman, est un acide qui est absorbé par une matiere grasse comme feroit un alkali ou un absorbant. Ce qui semble donner beaucoup d'apparence à ce sentiment, c'est que les acides réduisent ordinairement les métaux en une terre visqueuse, joint à ce que les métaux augmentent plutôt qu'ils ne diminuent de poids par la calcination, & par conséquent ils ne perdent point quelque chose qu'on ne puisse pas remplacer, mais plutôt ils gagnent.

Il ne faut cependant point tant insister sur le prétendu acide qui se trouve dans l'argille, ou la glaise; car si le hasard y en a fait trouver, il n'y est point en assez grande quantité pour empêcher le fer de se montrer, puisqu'il faut beaucoup d'acide pour en réduire une petite quantité dans l'état d'une terre; outre cela, je ne vois point assez d'analogie dans les circonstances pour qu'on puisse regarder une terre métallique faite par art comme ayant la même nature que celle qui se trouve dans le sein de la terre. Mais M. Geoffroy auroit pu faire à cela une réponse à laquelle il ne paroît point avoir pensé, c'est que, si cette expérience ne consistoit qu'à enlever l'acide, & si la matiere grasse végétale agissoit comme un alkali, ce ne pourroit pas être dans son état naturel, mais seulement lorsqu'elle auroit été réduite en une vraie cendre, & par conséquent dans l'état alkalin; en effet, l'huile ou la graisse comme telles, ne peuvent point absorber un acide, au contraire elles en contiennent une portion considérable, & elles l'augmentent, au lieu qu'un sel alkali peut produire cet effet: & quelles difficultés cela ne présente-t-il point pour éclaircir le sentiment de M. Lémery!

Premiérement, il faut beaucoup plus d'alkali pour absorber de certains acides; suivant lui, il y a beaucoup d'acide dans l'argille; combien donc l'huile de lin donnera-t-elle de cendre alkaline? Et même combien obtient-on d'alkali d'une cendre? En second lieu, pourquoi les terres ne

peuvent-elles point être réduites & métallisées avec de la potasse ou des substances semblables ? Pourquoi lorsqu'on en joint avec de la lune cornée ne se réduit-elle point en argent, & pourquoi s'en perd-il une si grande quantité, & même disparoît-elle totalement quand on cherche à en faire la réduction avec de l'alkali, & quand on y en joint jusqu'à dix parties, au lieu que la poix, la graisse, la résine & d'autres substances semblables, en se servant de manipulations convenables, remettent tout l'argent sous sa forme métallique, quand même on n'en prendroit qu'une quantité & un poids beaucoup moindre que de la potasse, qui ne produit aucun effet ? La moindre portion de poussiere de charbon suffit pour mettre en régule ou en métal l'antimoine diaphorétique & le verre d'antimoine, quoique le premier nâge dans l'alkali ; & quand on empêche le charbon d'y tomber, il demeure dans l'état de terre, ou même il se dissipe plutôt en fumée que de se réduire. Cette idée n'est point venue à M. Geoffroy, cependant quelque probabilité que donne au sentiment de M. Lémery l'augmentation de poids que prennent quelques chaux ou terres métalliques, tant que nous n'aurons point d'autres expériences plus décisives, je crois devoir penser que dans l'expérience de Bécher il se produit du fer, non par le dégagement des matieres qui y mettoient obstacle, non par le développement des particules de fer déja existantes, mais par l'addition & le concours matériel des substances qui manquoient, par la jonction de la graisse métallisante, & par conséquent dans cette expérience il s'opere une formation.

L'on voit par-là que les idées de M. Lémery n'ont rien qui soit propre à renverser les sentimens que j'ai établis sur la métallisation d'une terre d'or dans la Pyrite, non plus que ce que j'ai dit sur la production d'un or qui n'y étoit ni sous la forme d'une terre, ni sous celle d'un métal, ni sur la transformation, ni même sur la transmutation ; & l'on sentira par ce que je dirai par la suite que la digression que je viens de faire, est fondée sur de bonnes raisons, & peut avoir son utilité.

On voit par ce qui précéde, que, lorsqu'on ne peut opérer la décomposition ou l'analyse des substances minérales à l'aide de l'air & du feu seuls, on est obligé d'avoir recours à d'autres substances que l'on joint ensemble : on se sert d'incinérations, de digestions, de macérations, de cémentations, d'extinctions, &c ; qui, si elles ne procurent point de richesses à leur inventeur, du moins contribuent à lui faire connoître la vérité, & à jetter du jour sur la physique. Par-là on vient à bout de décomposer les mines & les métaux ; non-seulement on en sépare les parties, mais encore souvent on obtient de nouveaux produits & de nouvelles combinaisons. Pour prouver que les mêlanges fournissent souvent des êtres nouveaux, je rapporterai l'expérience de M. Homberg que j'ai promis de donner, je la tirerai mot pour mot des *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, année 1709* ; persuadé que l'on doit ajouter toute croyance à un homme si habile & si digne de considération.

« Prenez un marc d'argent, dissolvez-le dans l'eau-forte ; séparez-en » tout ce qui n'a pas été dissout & qui est resté au fond du vaisseau ; pré-

» cipitez cette dissolution par le sel commun, édulcorez le précipité & » séchez-le ; ajoûtez à cette chaux d'argent la moitié de son poids de ré» gule de Mars bien rectifié & en poudre ; mêlez bien & distillez au feu de » sable par la cornue ; il en sortira environ trois onces ou plus de beurre » d'antimoine ; poussez le feu jusqu'à la derniere rigueur, l'argent restera » au fond de la cornue, mêlé d'une partie de régule ; mettez cet argent » dans un creuset ouvert au feu de fonte ; laissez-le fumer jusqu'à ce qu'il » n'en sorte plus de fumée, c'est-à-dire, jusqu'à ce que tout le régule en » soit évaporé ; refondez cet argent encore une fois ou deux dans des » creusets neufs avec un peu de borax & de salpêtre, il sera plus beau & plus » doux que l'argent de coupelle ; mettez cet argent en grenailles, dissol» vez-le dans l'eau-forte, il vous restera beaucoup de paillettes noires, » fondez-les, ce sera de l'or: faites cette opération une seconde fois avec » ce même argent & du semblable régule, il vous restera très-peu de pail» lettes noires: réitérez cette opération pour la troisieme fois avec le même » argent, vous n'aurez plus de paillettes noires. Dans la premiere opération, » tous les globules qui sont fort proches de la perfection de l'or, achevent » de se perfectionner, & tombent en paillettes noires: dans la seconde, il » s'en acheve encore quelques-uns ; & dans la troisieme il ne s'en trouve » plus, ayant été épuisés par les premieres opérations. On ne pourra pas » dire ici que le régule de Mars ait produit ces paillettes noires, car il s'en » seroit trouvé une aussi grande quantité dans la seconde & la troisieme » opération, qu'il en est resté dans la premiere ; cependant il n'y en a que » très-peu dans la seconde ; & il n'y en a point du tout dans la troisieme. » Ajoutez, que l'on trouve très-souvent de l'or dans les mines, qui est plus » pâle que l'or fin ne doit être, sans qu'on en puisse séparer aucune partie » d'argent, & qui par quelques fontes acheve de se perfectionner ; & pour » lors il paroît de la couleur qu'il doit avoir. L'on trouve donc dans l'ar» gent une matiere blanchâtre, qui par le feu acheve de prendre la vraie » couleur d'or. Ce sont ces deux matieres qui sont le métal moyen entre » l'or & l'argent, mais qui ne demeurent pas long-tems dans cet état, cha» que fonte les approchant de plus en plus de la perfection de l'or. »

Lorsque je trouvai cette expérience je ressentis une double joie ; premiérement, parce qu'elle appuyoit mon sentiment, & qu'elle fournit matiere aux réflexions de ceux qui croient qu'on n'opere que des séparations, & qui ne peuvent se persuader qu'on produise des *intus-susceptions*, c'est-à-dire, qu'on fasse entrer dans les corps des substances qui n'y étoient pas auparavant ; en second lieu, je fus charmé de voir qu'en décrivant cette opération, l'Auteur n'avoit omis aucune circonstance, en sorte qu'on peut très-aisément répéter son procédé ; & si quelqu'un prétendoit que c'est plutôt le régule que l'argent qui contribue à la production de l'or, il trouvera tous ses doutes levés à cet egard. Car comme il peut y avoir dans l'argent, (je ne dis pourtant pas toujours) quelque chose de caché qui puisse en être tiré au moyen de certains mêlanges ; on peut conjecturer que la même chose peut avoir lieu dans les mines, qu'on peut mélanger de trois manieres. Pour ne pas perdre de vûe la Pyrite dont il s'agit ici,

on n'a qu'à y joindre soit d'autres mines, soit des métaux, soit des terres non métalliques, ou bien on n'a qu'à la joindre avec du soufre, ou avec de l'arsénic, ou avec l'un & l'autre à la fois, après les avoir préparés convenablement : je ne parle point ici des mélanges faits avec les sels ou avec des liqueurs corrosives, parce qu'ils nous écarteroient de l'objet des travaux sur les métaux & les minéraux, qui sont les seuls dont nous nous proposons de parler dans cet Ouvrage.

Quant aux mélanges de la premiere espece, les mines ne peuvent guères porter de secours à d'autres mines, qu'après que l'une d'elles a été préparée de maniere à pouvoir recevoir ou concevoir l'autre ; ou à moins que le soufre & l'arsénic, qui sont les substances minéralisantes, ne s'y trouvent dans des proportions inégales, & ne soient d'une nature différente. En effet, non-seulement ces substances volatiles agissent les unes sur les autres, mais encore l'esprit semi-métallique, l'être mercuriel ou l'arsénic, par la propriété qu'il a de résister plus long-tems au feu, a le tems d'attendre que le soufre soit chassé de l'autre mine, & alors il peut agir sur sa terre mise à nud & affamée, pourvû que faute d'une application convenable du feu on ne vienne point à gâter la besogne ; ou si dans l'une des mines il se trouve un métal d'une bonne nature, qui puisse entrer en action & en réaction avec la terre appropriée, le soufre & l'arsénic pourront se dissiper tous les deux.

A l'égard des métaux, l'expérience m'a fait connoître qu'ils s'améliorent lorsqu'on les mêle avec des Pyrites ; & cette amélioration s'opere encore mieux lorsqu'ils sont dans l'état métallique que dans l'état d'une terre ; il ne s'agit que de rencontrer les métaux qui sont les plus propres à se combiner avec la substance qu'on y joint.

En troisieme lieu, les terres ont plus d'efficacité qu'on ne s'imagine, malgré le préjugé qui ne les fait regarder que comme des substances mortes, & qui fait qu'on croit ne devoir employer que des substances volatiles, corrosives, brûlantes, que l'on regarde comme seules vivantes & comme propres à donner de la vie ; quoique souvent on ne puisse point rendre compte de leur maniere d'agir, & qu'on ne puisse pas distinguer l'agent du patient, comme dans les productions qui se font par le concours de corps de deux especes, les terres ne laissent pas que d'être disposées à recevoir, elles contribuent passivement à la formation qu'on se propose, de quelque façon que cela s'opere. Je connois des terres qui ne contiennent ni or, ni argent, ni aucun autre métal, & qui jointes avec la Pyrite donnent plus d'argent qu'on n'en obtiendroit de la Pyrite seule. Il faut donc se défaire d'un préjugé faux & nuisible, si l'on ne veut obscurcir des vérités qui sont propres non-seulement à donner des lumieres, mais encore à procurer des avantages réels. En effet, ne voyons-nous pas que des terres que nous regardons comme mortes, parce qu'elles ne produisent aucune sensation marquée, acquierent la plus grande efficacité ? Nous en avons un exemple frappant, sur-tout dans la préparation d'un certain phosphore. Les sels ne sont-ils pas des produits des terres ? Cependant ils ne se montrent pas dans tous les travaux sous leur forme fa-

line, & ils ne nous donnent pas toujours le tems de les considérer dans leur état de séparation; mais dès l'instant qu'ils sont formés, ils passent dans le corps qu'on leur a joint, & en sont enveloppés. On sçait que les sels se remettent dans l'état de terre. M. Rosinus, de Munden, m'a donné un sel blanc en crystaux, fort semblable à du sel de Glauber ou d'Epsom, qu'il avoit tiré d'une pierre sans aucune addition. L'habileté de M. Rosinus & les preuves qu'il a données de ses connoissances dans le regne minéral, par son Traité *De Stellâ marinâ*, ne permettent point de douter de la vérité du fait. De plus, on voit que des substances minérales, telles que la mine de bismuth, le cobalt & sur-tout l'ardoise alumineuse, quoique les sens n'y découvrent aucune matiere saline, produisent des sels par le seul contact de l'air. Enfin, le soufre & l'arsénic qui sortent tous deux de la Pyrite, peuvent agir tant sur la terre de la Pyrite, que sur d'autres terres convenables & appropriées. Cependant l'arsénic est plus propre à produire cet effet que le soufre, parce que l'arsénic contient plus de terre métallique que le soufre, quoique ce dernier renferme aussi quelque chose de métallique & de cuivreux; mais il s'agit ici plutôt des terres qui font de l'or que de celles qui le deviennent.

Par l'explication qui précede on voit que nous pouvons considérer l'or tiré de la Pyrite sous trois points de vûe différens: 1°, celui qu'on obtient par les essais ordinaires, c'est-à-dire, par le plomb & par le départ; 2°, celui qu'on ne peut point tirer de cette maniere, mais que l'on obtient par des mêlanges & des combinaisons; 3°, celui qu'on obtient de plus que par l'essai ordinaire. Quant au premier point, je n'examinerai pas si l'or y existe, ou s'il s'y forme; je demanderai simplement pourquoi les coupelles qui ont servi, & qui par conséquent sont chargées de verre de plomb, quand on les fait fondre, donnent plus d'argent qu'il n'y en avoit dans le culot de plomb? A-t-on jamais essayé le plomb dont on s'est servi dans cette opération, pour voir s'il contenoit de l'or? Ne doit-on pas regarder le plomb comme quelque chose de plus qu'un savon, & la coupelle comme quelque chose de plus qu'une lessive, puisque le plomb pénetre si fortement les métaux parfaits, que la moindre portion des métaux imparfaits ne peut pas lui échapper, mais est obligée de disparoître? Quelle action & quelle réaction ne doit-il pas s'opérer dans le grillage & dans la scorification entre les parties de la Pyrite? C'est ce que devroient observer ceux qui parlent continuellement de l'augmentation ou de l'accrétion de parties précieuses dans les mines, puisque par la décomposition & par la séparation des principes, ces parties sont tirées de l'état de repos où elles étoient dans le sein de la terre, & sont mises dans l'action la plus violente: joignez à cela les particules ignées qui pour lors les pénetrent.

On a raison d'appuyer sur cette question, lorsqu'on tire de l'or d'une Pyrite dont on n'en a pas pu obtenir par les essais ordinaires, ou lorsqu'on en obtient une plus grande quantité, comme je l'ai trouvé par mes propres expériences; mais je croirois faire un crime que de découvrir ces secrets à des paresseux qui s'en prévaudroient, ou à ceux qui n'étant occupés que de la recherche de monts d'or, dédaigneroient ce que je pourrois

pourrois leur dire : en effet, quoiqu'il ne fallût pas compter trouver par-là de grandes richesses, cela pourroit du moins contribuer à faire connoître ce qui est possible dans la Nature, & empêcher d'errer dans les ténébres. J'en ai dit assez lorsque j'ai avancé que l'on peut aider la Nature au moyen des mêlanges : ceux qui voudront en sçavoir davantage, n'auront qu'à travailler & à bruler du charbon.

L'or que l'on tire de la Pyrite par la méthode ordinaire, n'y est jamais formellement ; de même qu'aucun métal n'est formellement dans aucune mine, comme telle, & on ne peut pas dire qu'il y existe ; on ne peut donc dire que l'or & l'argent y sont formellement que lorsqu'ils ont leur forme métallique, ou lorsqu'ils y sont sous la forme d'or & d'argent vierges, suivant la façon ordinaire de s'exprimer : ainsi le métal dans la mine ne doit être regardé que comme une terre qui est pénétrée & absorbée, soit par le soufre, soit par l'arsénic, soit par l'un & l'autre à la fois ; ou bien il se montre à nos yeux sous la forme d'une terre ou d'une pierre, sans qu'on y remarque sensiblement ni soufre, ni arsénic. On demandera si cette terre ou si cette chaux d'or & d'argent est un vrai métal, ou pour parler plus clairement, si cette terre a déja au-dedans d'elle-même tout ce qui est nécessaire pour prendre la forme métallique, ou s'il faut lui joindre ou lui ôter quelque chose pour cela. Nous avons examiné cette question plus haut en parlant de l'expérience de Bécher & de celle de M. Homberg ; c'est comme si on faisoit la même question au sujet d'un métal réduit en terre par art : je m'en tiens à la conjecture de M. Geoffroy contre M. Lemery, & je crois qu'une terre métallique a besoin pour sa métallisation de quelque chose, c'est-à-dire, qu'elle demande à être incorporée avec une substance grasse & inflammable.

Mais que dira-t-on de la terre d'or que l'on tire de la Pyrite ou de quelque autre mine, à l'aide de certaines additions & mêlanges ? Elle n'y est pas formellement, & elle n'existe point dans la combinaison des principes, il faut que ce soit l'opération qui la dispose à devenir une terre d'or ; cependant il y a déja dans la mine ou dans le métal quelque chose, qui semblable à de la farine n'a besoin que d'un levain ou d'une coction convenables, & cette chose est une terre. On peut conjecturer que cette terre est dans l'argent de la Pyrite, sur-tout si l'on fait attention à l'expérience de M. Homberg qui a été rapportée ci-dessus ; cependant la chose paroît encore douteuse, vu qu'on peut faire au sujet de l'argent qu'on tire de la Pyrite, la même question qu'on fait au sujet de l'or ; joignez à cela que c'est lorsqu'on obtient le plus d'argent que l'on trouve le moins d'or, & même que les mines d'argent les plus riches, telles que les mines d'argent rouges & vitreuses, du moins dans nos pays, ne donnent pas la moindre parcelle d'or ; cependant si l'argent produisoit l'or, ou contenoit la matiere prochaine de la terre de l'or, le contraire devroit arriver. Si quelqu'un m'objectoit l'exemple d'un morceau de mine d'argent vitreuse où l'or seroit environné de la mine, il ne s'ensuivroit point de-là que cette mine seroit le champ où cet or seroit crû, puisque, comme je l'ai déja fait ob-

server plus d'une fois, des substances peuvent se trouver ensemble & être confondues, sans que pour cela l'une soit la cause de l'autre.

D'où faudra-t-il donc déduire l'origine de la terre de l'or ? Outre la petite portion d'argent, nous trouvons d'abord dans la Pyrite du fer, ensuite du cuivre, du soufre, de l'arsénic, & enfin une terre non métallique, comme je crois l'avoir prouvé suffisamment dans les Chapitres qui précedent. Dirons-nous que c'est au fer qu'est dûe cette terre ? Il n'y a pas lieu de le croire, vu que les Pyrites purement ferrugineuses, c'est-à-dire celles qui outre un léger vestige d'argent ne contiennent que du fer & point du tout de cuivre, & qui ne contiennent que du soufre pur sans le moindre vestige d'arsénic, ne donnent pas la moindre portion d'or par elles-mêmes, lorsqu'on les traite par la méthode ordinaire; & même tous les mêlanges & les combinaisons ne peuvent les améliorer. Attribuera-t-on cette terre d'or au cuivre ? Il n'y a pas lieu de le présumer; car quoique les Pyrites qu'on nomme *auriferes*, soient communément cuivreuses, & quoique ce métal dans d'autres circonstances puisse mériter qu'on y fasse attention, cependant la quantité d'or n'augmente point en raison de la quantité de cuivre, comme on seroit en droit de s'y attendre; & même les Pyrites les plus riches en cuivre, & que pour cette raison on nomme *mines de cuivre*, sont, suivant mes expériences, celles qui sont le plus éloignées de contenir de l'or.

Si on attribue l'or à la terre crue & non métallique de la Pyrite, dont on ne peut nier l'existence, je dirai que sa nature ne nous est pas assez connue; car à l'exception de ce que j'en ai dit négativement, & de sa propriété vitrescible, je ne crois pas qu'on connoisse aucune de ses propriétés. Je ne sçache personne qui l'ait examinée. On n'avoit même pas encore parlé de son existence, & vraisemblablement on aura beaucoup de peine à la connoître plus parfaitement, parce que quand elle est dans un état de séparation, il est très-difficile de la rétablir sans une nouvelle combinaison. Comme l'or, quand il est sous la forme d'une terre, peut être renfermé dans des terres, & comme vraisemblablement les métaux en général ne tirent les terres qui leur servent de base, que des terres crues, & n'obtiennent leur forme que par la qualité des substances qui viennent s'y joindre, & par l'action & la réaction de ces substances, suivant les propriétés des lieux & des minieres ou matrices dans lesquelles elles se trouvent; & comme les terres d'or se rencontrent communément dans le quartz ou dans le sable, & par conséquent dans les terres vitrifiables, cette terre pourroit bien être le champ convenable & approprié pour la conception & la génération dont il s'agit ici. Dira-t-on que le soufre entre pour quelque chose dans ces effets ? Il n'est pas douteux qu'il ne renferme une grande vertu, soit lorsqu'il est entier, soit lorsqu'il est divisé dans les parties dans lesquelles il peut être réduit par les travaux de l'Art; il mérite d'être examiné avec la plus grande attention, eu égard à sa partie métallique, laquelle, suivant Poppius, est du cuivre qui s'est élevé & volatilisé avec lui. Mais d'abord, le soufre doit être regardé

non comme propre à agir, mais comme propre à devenir ; non comme propre à concevoir, mais comme propre à féconder ; c'est ce qui fait que quelques personnes prétendent que le soufre met de l'or dans l'argent. De plus, je sçais par expérience, que le soufre est plus propre à produire de l'argent, quand il est joint dans de justes proportions aux métaux blancs & aux demi-métaux.

Il nous reste encore à parler de l'arsénic qui est dans la Pyrite : nous allons examiner cette substance que l'on dédaigne communément, & qui est connue parmi nous sous le nom de *mispikkel*. La Pyrite arsénicale peut produire quelque chose, sur-tout lorsqu'il s'y joint du cuivre ; elle contient une terre mercurielle, une terre vierge qui est très-analogue à l'or. Pour peu qu'on ait travaillé sur le mercure, on comprendra ce que je veux dire, vu qu'il n'y a rien qui approche plus de sa nature & de ses propriétés que l'arsénic. Seroit-ce donc par un pur effet du hasard que dans la mine de Goldesthal l'or natif ne se trouve jamais dans la Pyrite jaune, mais toujours dans la Pyrite blanche, sur laquelle il est attaché & comme collé immédiatement ? De plus, il se trouve toujours sur les ardoises & sur du quartz ; phénomenes qui méritent bien d'être remarqués.

A l'égard de cette terre d'or qui se tire par la fusion, soit de la Pyrite, soit d'une autre mine, soit d'un métal sous la forme d'un or formel, & qui peut tirer son origine de quelque Pyrite, il faut bien observer qu'elle doit avoir son poids & sa mesure ; & que si, par exemple, elle appartenoit soit à l'argent, soit au cuivre, soit à l'arsénic, tout l'argent, tout le cuivre ou tout l'arsénic ne seroient point changés en terre d'or, mais il n'y auroit qu'une quantité déterminée de la partie qui seroit appropriée pour cela. Je tirerai de-là une conclusion qui rassemblera tout ce que j'ai dit jusqu'ici, & qu'il faut bien retenir : Si cette terre est déja une terre d'or appropriée, à qui comme à de l'or changé en terre par l'art il ne manque que la graisse pour devenir un métal, il faut qu'on puisse l'obtenir par les essais ordinaires ; si l'on obtient quelque chose de cette maniere, tout le reste doit également se montrer sans qu'il soit besoin de recourir à une nouvelle opération, & on ne peut pas se flatter de trouver la portion d'or que l'on n'en aura point dégagée par la premiere analyse ou séparation. Si cette terre n'est pas encore une vraie terre d'or, & s'il faut qu'elle le devienne par les opérations, on ne sera pas en droit de dire que la Pyrite contient l'or, mais il faudra dire qu'il y a été formé par la combinaison, par la conception, par le concours & par la transformation. Enfin, s'il falloit employer plus de deux especes de Pyrites, & même des substances tout-à-fait étrangeres, pour produire une pareille terre d'or, ce ne seroit point une séparation qui se seroit faite, ce seroit une introduction, une production, &c.

Il ne faut pas être surpris si je me suis si fort étendu sur cette question ; elle tient à une autre non moins importante ; sçavoir, si l'Art peut aider la Nature ; & elle mérite d'être examinée non-seulement en vûe de découvrir la vérité, mais encore en vûe des avantages qu'on peut en retirer. Si on voyoit qu'il est impossible d'enrichir des mines, d'enno-

blir ou d'améliorer des métaux, le fruit qu'on en retireroit feroit de s'épargner des peines dont on prévoiroit l'inutilité. D'un autre côté, si l'on reconnoît qu'il peut y avoir des moyens d'amélioration, on se consolera des peines qu'on se sera données, & on sera encouragé à faire de nouvelles recherches.

---

# CHAPITRE XIII.

## *Des Parties élémentaires ou des Principes de la Pyrite.*

Nous avons traité jusqu'ici des parties mêlées & composées de la Pyrite, qui sont; 1°, sa terre ferrugineuse; 2°, sa terre cuivreuse; 3°, une terre crue & non métallique qui enveloppe constamment les deux autres; 4°, le soufre; 5°, l'arsénic ainsi que l'orpiment & l'arsénic rouge qui en sont formés; 6°, l'argent qui est dans la Pyrite; 7°, l'or qu'on en retire. Toutes ces choses se trouvent dans la Pyrite, mais elles n'y sont point également essentielles. En effet, il y en a parmi elles qui lui sont si nécessaires, qu'à leur défaut la Pyrite ne pourroit exister; &, pour me servir du langage de la Métaphysique, elles en sont les parties constitutives, intégrantes & essentielles, au lieu que les autres sont des parties purement accidentelles qui peuvent ne s'y point trouver, sans que pour cela le tout soit détruit. Les parties essentielles de la Pyrite sont une terre ferrugineuse, & une substance volatile qui est le soufre ou l'arsénic; car sans la terre ferrugineuse & l'une ou l'autre de ces substances, la Pyrite ne peut point exister, ni être conçue. Les autres parties, telles que le cuivre, l'or & l'argent, ne doivent être regardées que comme purement accidentelles, vu que souvent la Pyrite se trouve sans la moindre portion de ces substances. Cependant, comme d'un côté le cuivre vient souvent se joindre à la Pyrite en assez grande abondance, pour égaler & même pour surpasser la quantité de la terre ferrugineuse, il ne faut pas le confondre avec les autres substances que nous avons dit s'y trouver quelquefois. Mais comme d'un autre côté il arrive aussi que le cuivre ne s'y trouve point, on ne peut le regarder que comme une partie constitutive secondaire de la Pyrite; par-là on évitera toute équivoque & toute dispute de mots, & on se formera une idée nette d'une chose qui est sujette à varier. Ce que j'ai dit depuis le Chapitre VI jusqu'au Chapitre XII, semble suffire pour donner une idée des principes & des propriétés de la Pyrite: il est pourtant à propos d'en dire encore quelque chose, & de prévenir les disputes que pourroit faire naître le vitriol dont il sera question dans le Chapitre suivant. Il est certain que le vitriol est une substance singuliere qui doit sa naissance à la Pyrite; mais, comme il n'est point un de ses principes, & comme il en est un nouveau produit, il ne s'agit point ici de ce sel, puisque nous ne nous sommes proposés de parler que des parties élémentaires des substances qui entrent dans la composition de

la Pyrite. En un mot, il s'agit d'examiner l'origine & les parties dont sont composés le fer, le cuivre, la terre crue, le soufre, l'arsénic, l'or & l'argent qui sont dans la Pyrite.

Ceux qui se repaissent de spéculations, & qui ne cessent de parler d'élémens & de parties primitives, auroient peut-être débuté par-là, avant que de considérer ce minéral suivant sa figure, ses proportions, ses effets, sa combinaison, sa décomposition, ses récompositions & les produits qui en résultent : ces sortes de gens veulent raisonner des parties invisibles, telles que sont les élémens, sans s'embarrasser d'examiner d'abord celles qui sont visibles ; ils prétendent connoitre le germe avant que d'avoir connu le fruit ou la plante. Je conviens que dans les examens que l'on fait, & dans les définitions que l'on donne ensuite d'un corps de la Nature, il ne faut point s'arrêter uniquement à des expériences, qu'il faut aussi donner carriere à ses réflexions, & remonter aussi loin qu'on le peut raisonnablement, mais il est impossible de parvenir jusqu'au principe des choses, & d'en tirer les fondemens d'un systême. Un seul principe fondé sur l'expérience, & même une seule expérience vraie, quoique purement méchanique, est préférable à toutes les vaines spéculations & aux subtilités métaphysiques. La route la plus naturelle est toujours de conduire le Lecteur de ce qui est plus proche de lui à ce qui en est plus éloigné, des parties composées aux parties plus simples, & de lui faire parcourir le même chemin que l'on a suivi dans ses opérations.

Si l'on veut se former l'idée la plus générale des parties que l'on tire de la Pyrite, on trouvera ou qu'elles étoient déja dans la mixtion de la Pyrite ; & par conséquent qu'elles ont été réellement décomposées, ou qu'elles se sont formées de nouveau pendant la décomposition ou la destruction de ces parties ; & par conséquent qu'elles n'étoient point dans la Pyrite, mais qu'elles y ont été produites. Les parties qui étoient déja dans la Pyrite, sont une terre ferrugineuse, une terre cuivreuse, une terre crue, le soufre, l'arsénic, l'or & l'argent, que nous avons déja divisées en parties essentielles & en parties accidentelles. Lorsqu'on y fait attention, on ne peut guères placer que le vitriol parmi les parties ou substances qui ont été générées & produites de nouveau : c'est une substance si importante & d'un usage si étendu, qu'il y auroit plus de choses à en dire que de toutes les parties essentielles de la Pyrite. On auroit peut-être encore des raisons pour placer l'arsénic jaune ou l'orpiment dans cette seconde classe, puisque l'arsénic & le soufre dont il est composé, sont déja essentiellement & corporellement dans la Pyrite, quoique dans un état de séparation, & non dans un état de combinaison ; mais on ne pourroit pas en donner une preuve aussi convaincante que celle qu'on donne pour le vitriol : quant à l'or & même à l'argent qui se tirent de la Pyrite, on pourroit demander s'ils y étoient déja formellement & corporellement, quoique dans un état de dispersion ; ce qui pourroit être nié, ou du moins ce qui seroit sujet à bien des doutes, vu que suivant ce qui a été dit dans le Chapitre précédent, on se tire plus aisément d'affaire en les regardant comme des substances générées de nou-

veau & produites dans l'opération, sur-tout par les mêlanges que l'on a faits.

Ainsi, si nous nous bornons aux parties essentielles de la Pyrite qui sont le fer, le soufre, l'arsénic & le cuivre, nous verrons que la Pyrite n'est point un mixte, (*mixtum*) c'est-à-dire, un corps formé par l'union de parties simples; ce n'est pas même un composé, (*compositum*) c'est-à-dire, un corps formé par l'union des mixtes; mais que c'est un surcomposé, (*decompositum*) c'est-à-dire, un corps formé par la combinaison des composés. On voit par-là qu'il ne s'agit point ici d'examiner les principes ou élémens de la Pyrite, mais ceux des parties qui la composent. Je ne puis me résoudre à entamer une matiere aussi étendue que seroit l'examen détaillé des élémens du fer, de ceux du soufre, &c. d'autant plus que je ne me suis point proposé d'examiner ces parties comme telles, mais seulement en tant qu'elles entrent dans la combinaison de la Pyrite, & je prouverai qu'il faut même sans nous écarter, n'examiner ici que les élémens de la Pyrite, comme d'un corps décomposé. Sans cela on seroit obligé de faire des Traités différens sur le soufre, sur l'arsénic, sur le fer, sur le cuivre, ce qui demanderoit des travaux immenses.

Quoique la Pyrite doive être regardée comme un corps surcomposé, (*decompositum*) on peut encore demander si les corps composés, tels que le soufre & le fer, existoient déja réellement & formellement lorsque la Nature s'est mise à former la Pyrite, ou si ces corps ne sont devenus ce qu'ils sont que durant la formation ou la génération de ce minéral; ou, pour m'expliquer plus clairement, si la formation de la Pyrite est une composition dans laquelle des corps préexistans se sont réunis, ou une mixtion par laquelle ces corps ont commencé à se produire. En effet, il ne faut pas s'imaginer que la Nature en formant ses individus opere de la même maniere qu'un Architecte qui est obligé de commencer par préparer ses matériaux, & se procurer de la chaux, du bois, de la pierre & de l'eau, lorsqu'il veut élever un édifice; ni qu'elle ait, par exemple, commencé par préparer la terre ferrugineuse & le soufre, & n'ait eu ensuite besoin que de rassembler les matériaux qu'elle avoit déja préparés lorsqu'elle a voulu former une mine ou une Pyrite: quoiqu'elle soit forcée de se régler sur les propriétés des matieres, & de consulter leur forme, leur proximité & leur éloignement, leurs proportions, leur nombre & les circonstances, la Nature durant la composition produit des mixtes, ou pendant la surcomposition elle fait des composés, & durant la formation elle produit des substances qui n'existoient point auparavant; & ce qui est singulier, par la destruction qui ne s'opere point sans de nouvelles productions, elle nous présente de nouvelles matieres que nous ne voyions point avant cela. On m'objectera peut-être ici les expériences par lesquelles l'Art parvient à faire des mines avec des mixtes & des composés; par exemple, avec un métal & du soufre; mais on ne peut rien conclure des opérations de l'Art pour celles de la Nature, quoiqu'il en résulte une probabilité que la Nature puisse agir de la même maniere que l'Art. D'ailleurs l'Art est très-borné lorsqu'il s'agit d'imiter la formation des mines;

& je regarderois comme fort habile, un homme qui avec du fer & du soufre viendroit à bout de faire une vraie Pyrite martiale, ou qui avec du fer & de l'arsénic feroit une Pyrite arsénicale. Pour procéder avec sûreté, & ne voulant point m'en rapporter aux recettes dont beaucoup de livres sont remplis, j'ai fait un grand nombre d'expériences sur la minéralisation des métaux : je vais les mettre sous les yeux des Lecteurs.

Une vraie mine est composée d'une terre métallique, de soufre & d'arsénic : ces deux substances volatiles s'y trouvent ou seules, ou toutes les deux à la fois, & souvent il s'y joint une terre crue & non métallique, comme nous l'avons vu ci-devant. Pour éviter toute erreur, je ne crois pas pouvoir répéter trop souvent que par *terre crue* je n'entends pas une substance pierreuse ou une roche, à laquelle la mine est attachée, & que l'on n'en distingue quelquefois qu'avec peine, tandis que d'autres fois on la reconnoît sur le champ; mais j'entends par-là une terre qui est combinée avec le métal minéralisé, & qui entre dans la combinaison de la mine. Je ne prends pas non plus le mot de mine, (*minera*) dans un sens trop étendu; & je n'entends point par-là toutes les pierres qui ne contiennent ni métal, ni soufre, ni arsénic, quoiqu'il soit rare d'en trouver qui n'en aient aucuns vestiges. Je ne comprends même point sous le nom de *mines* tout ce que les ouvriers des mines & des fonderies entendent par cette dénomination, quand, par exemple, ils donnent le nom de mines à des terres brunes ou jaunes qui contiennent de l'argent; mais j'entends par-là, les corps dans lesquels le métal est visiblement & sensiblement minéralisé. Ou bien je dis qu'une mine est un métal pénétré par le soufre ou par l'arsénic : telles sont la Pyrite, la mine de plomb, la mine de cuivre, la mine d'étain crystallisé, les mines d'argent rouges & vitreuses, &c. Lors donc que j'ai voulu tenter de faire des mines avec les métaux &, pour ainsi dire, de les produire, il est bien sûr que je ne pouvois pas prendre pour cela des corps simples, tels que la Nature les emploie pour les produire dans le sein de la terre, puisque l'on ne peut ni voir, ni distinguer, ni toucher ces corps simples, quand ils sont dans un état de division & de séparation; mais j'ai été obligé de me servir de terres métalliques, ou même de métaux tout formés, aussi bien que de soufre & d'arsénic tout formés, & je les ai combinés ensemble pour mettre ces métaux dans l'état de mine. Ce que les Alchymistes ont dit de leur minéralisation, d'après quoi quelques personnes ont cru qu'il falloit remettre la matiere dans sa premiere forme, est une erreur grossiere fondée sur une équivoque de mots & sur un emblême. J'ai assez bien réussi à imiter quelques mines; je n'ai eu qu'un succès médiocre pour d'autres; enfin, il y en a où je n'ai point réussi du tout, comme on pourra en juger par les expériences que je vais rapporter.

1°. On peut faire des métaux avec quelques terres communes qui ne sont, ni n'ont été ni mine, ni métal. On fait, par exemple, avec la calamine non-seulement du fer, il est vrai en petite quantité, mais encore une très-grande quantité de zinc *, que l'on obtient non-seulement en lui

* Par les notes qui ont déja été faites au sujet du zinc & de la calamine, on voit que ce

présentant le corps avec lequel il peut s'incorporer, c'est-à-dire, le cuivre qui est son aiman, (phénomene qui, tout commun qu'il est, n'en est pas moins merveilleux) mais encore ce demi-métal se montre simplement par l'addition d'une matiere grasse qui métallise ; il faut seulement pour éviter que ce phénix ne se réduise en cendre, empêcher qu'il ne se brûle, & observer le tems & les circonstances.

2°, On peut faire des métaux avec des terres qui ont déja été métalliques : c'est ainsi que l'on fait du plomb & de l'étain avec de la chaux de plomb & d'étain ; c'est en y joignant une matiere grasse propre à métalliser, que l'on nomme *phlogistique*, par le moyen de laquelle on opere ce qu'on nomme la *réduction*. On peut encore tirer des métaux de terres qui n'étoient point métal auparavant ; nous en avons une preuve convaincante dans l'or & l'argent qu'on tire par divers procédés des métaux imparfaits & des demi-métaux, & sur-tout du bismuth, de l'étain, du régule d'antimoine, du plomb & du mercure.

3°. Il n'est pas aisé de faire des mines avec les terres crues ou non métalliques ordinaires, quoiqu'on eût lieu de le présumer d'après l'idée de ceux qui prétendent que ces terres sont les meres des mines, & que le soufre & l'arsénic les fécondent à l'aide de la coction. Je l'ai souvent tenté vainement avec le soufre qui a assez d'efficacité ; & j'ai voulu le combiner avec de l'ochre bien purifiée & bien préparée, qui cependant a déja formé une Pyrite, c'est-à-dire, a été une mine sulfureuse. Si l'on s'imaginoit que cette mine a été réduite par la vitriolisation en une substance étrangere & irréductible, on n'aura qu'à prendre du limon, de l'argille ou de la glaise, & choisir une terre la plus déliée, & qui, autant que faire se peut, soit telle qu'elle est depuis la création, & qui n'ait subi aucune altération, & l'on verra s'il est possible d'en faire une mine en y joignant du soufre. Cependant je ne veux point nier que le soufre, soit par son tout, soit par sa partie grasse, ne puisse réellement opérer la métallisation, sur-tout du fer & de l'argent, lorsqu'il est joint avec ces sortes de terres ; si par une appropriation & par un degré de chaleur convenables, on le met en état non-seulement d'agir sur elles, mais encore de s'y fixer à demeure ; mais cela demande beaucoup d'habileté & de connoissances.

4°. On peut refaire des mines avec quelques chaux métalliques, ou avec des terres qui ont été du métal : c'est ce que prouve la mine d'argent vitreuse que l'on peut imiter parfaitement, en faisant fondre avec du soufre, la chaux ou l'argent précipité par le sel marin * ; & même en donnant une chaleur douce & continuée, on lui fait prendre une forme crystallisée.

5°. On peut encore faire la même chose avec l'argent, sans avoir besoin de le mettre dans l'état d'une terre ; il ne faut pour cela que lui joindre du soufre ou du cinnabre, parce que le soufre qui est en cinnabre

demi-métal est contenu dans la calamine qui est sa vraie miniere, & qu'il ne s'y génere point comme M. Henckel l'a prétendu dans un tems où l'on ne connoissoit pas la nature du zinc aussi parfaitement qu'aujourd'hui.

* C'est improprement que l'Auteur appelle cet argent *une chaux* ; c'est un vrai sel métallique. On ne doit appeller *chaux* que les métaux à qui l'action du feu a enlevé le phlogistique.

a plus

a plus de tems pour agir sur l'argent & pour s'en saisir. Par ce moyen on peut imiter la mine d'argent vitreuse au point qu'on ne peut que très-difficilement la distinguer de celle qui est naturelle : on en a la preuve dans les procédés connus, où l'on mêle de la limaille d'argent avec du cinnabre, & l'on met ce mélange en cémentation.

6°. On peut faire des mines avec les métaux imparfaits & les demi-métaux. C'est ainsi qu'on fait de la mine d'étain avec de l'étain & du soufre ; de la mine d'antimoine avec du régule d'antimoine & du soufre ; de la mine de bismuth avec du bismuth & du soufre ; du cinnabre avec du mercure & du soufre ; de la mine de plomb avec le plomb & le soufre : cela se fait en joignant peu-à-peu du soufre avec les métaux en fusion, & en vuidant le creuset à tems, de peur d'en dégager de nouveau le soufre.

7°. Cependant il n'y a que très-peu de métaux auxquels on puisse redonner la même forme de mine que celle d'où ils ont été tirés par la fonte.

8°. C'est ainsi que l'on ne trouve nulle part dans le monde une mine d'étain feuilletée, noirâtre, fuligineuse & striée comme l'antimoine, telle qu'est celle que l'Art produit, quoique l'on puisse dire que c'est de l'étain pénétré par le soufre.

9°. De quelque façon que je m'y sois pris, je n'ai jamais pu faire avec l'étain une mine semblable à la mine d'étain en crystaux, parce qu'on ne peut point faire entrer en fusion avec lui l'arsénic qui est la substance qui le minéralise, & par conséquent on ne peut pas lui donner l'activité nécessaire ; d'un autre côté, l'étain ne peut point se combiner avec ce demi-métal, à cause de la facilité avec laquelle il se détruit & se réduit en cendre ou en chaux.

10°. On ne trouve pas non plus dans la Nature une mine de bismuth semblable à celle que l'on fait par l'Art ; car quoique le soufre ne le noircisse pas, & quoiqu'il conserve tout son éclat, cependant il ne laisse pas de prendre un tissu & une forme qu'il n'a point dans son état naturel, dans lequel il n'est jamais combiné avec le soufre. Cependant cette expérience demanderoit à être réïtérée & examinée plus attentivement pour d'autres raisons.

11°. La masse qui résulte de la combinaison du plomb avec le soufre, ressemble assez à une mine de plomb tirée du sein de la terre, excepté qu'elle est d'un grain très-fin, & quand on n'a pas l'attention de retirer du feu ce mêlange promptement & à point nommé, il devient semblable à de la suie & se réduit en poudre.

12°. On réussit beaucoup mieux à remettre l'antimoine dans l'état de mine en mêlant son régule avec du soufre ; cependant ses aiguilles ou stries sont plus fines que celles de la mine d'antimoine naturelle ; il n'est pas douteux qu'elle n'eût des stries plus grandes, si l'Art employoit autant de tems que la Nature pour faire cette production.

13°. C'est dans la formation du cinnabre que l'Art imite le plus parfaitement la Nature, c'est-à-dire, en minéralisant le mercure de façon que l'on ne peut y trouver aucune différence.

14°. On ne peut pas minéralifer le cuivre de la maniere que le fait la Nature : en effet, l'*æs ustum* qui réfulte de la combinaifon du cuivre avec le foufre n'eft plus un métal ; tant qu'il eft pénétré par le foufre c'eft du cuivre minéralifé, mais lorfque le foufre en a été dégagé par le feu, on ne peut plus le regarder que comme un métal calciné & mis dans l'état d'une terre. Où trouvera-t-on dans le monde une pareille mine ? Et comment imiter la mine de cuivre qui eft jaune comme du laiton ; ou celle qui eft d'un bleu d'azur ? Je doute fort que l'on puiffe y parvenir.

15°. On ne réuffira pas davantage à contrefaire une mine de fer, furtout telle qu'eft une Pyrite. Les recettes que l'on trouve dans quelques Livres, & qui difent qu'on peut imiter la Pyrite en joignant de l'antimoine au mêlange, en font une mine d'antimoine qui n'a aucun rapport avec le travail de la Nature. En effet, a-t-on jamais trouvé de l'antimoine dans la Pyrite ? Il paroît que de cette opération il ne doit réfulter qu'une fcorie, dans laquelle par la précipitation du régule, le fer s'eft uni avec le foufre, & a formé une fubftance qui reffemble à une mine, mais qui n'a point la couleur jaune ni de la Pyrite fulfureufe, ni de la Pyrite martiale. Il eft vrai que cette fcorie ne tombe point en efflorefcence quand on n'a point employé de fels, cependant l'air fait qu'il s'y forme une efpece d'enduit ou de moififfure, mais non pas du vitriol comme celui que le contact de l'air forme fur la vraie Pyrite fulfureufe. On pourroit approcher un peu plus près de la Nature, fi au lieu d'antimoine on fe fervoit d'une mine de plomb bien pure pour pénétrer le fer avec du foufre ; opération qui peut conduire à la découverte de quelques vérités cachées.

Il peut fe faire qu'il y ait encore quelques autres moyens plus fûrs pour faire prendre aux métaux & aux terres métalliques la forme de mine que la Nature leur donne : il y a une infinité de voies pour faire des expériences, & de ce qu'une chofe n'a point réuffi, on n'eft pas en droit de conclure qu'elle eft impoffible ; mais il ne s'enfuit point de-là que la Nature fuive la même route que pourroit faire l'Art dans la formation des Pyrites ; & il y a, comme nous le dirons, de fortes raifons de conjecturer que pour cette formation la Nature n'emploie pas des mixtes, mais des corps fimples ou des principes, comme pour celle de toutes les mines en général, c'eft-à-dire, qu'elle ne fe fert point de matieres préparées & élaborées pour faire une Pyrite, mais qu'elle fe fert de fucs & de vapeurs, qui par leur concours & par la coction deviennent ce qu'elles font dans la Pyrite toute formée ; fçavoir, une terre martiale, une terre cuivreufe, du foufre, de l'arfénic, de l'or & de l'argent.

Si nous confidérons les mines qui fe font dans le fein de la terre, & fur-tout celles qui fe forment à la furface des cryftallifations & des incruftations, qui font celles qui laiffent le moins de doute, nous trouvons trois efpeces de roches, & trois voies qui fervent à leur formation. La premiere voie eft la condenfation des parties terreufes déja exiftantes, mais qui font féches, fpongieufes & en pouffiere, qui deviennent compactes ; par ce moyen, à l'aide de l'air & de l'eau, des terres prennent la liaifon & la confiftence d'une pierre dure. J'ai trouvé un grand nom-

bre de preuves qui me convainquent que c'eſt ainſi que ſe forment les étites ou pierres d'aigle.

La ſeconde voie conſiſte dans le dépôt & l'affaiſſement qui ſe fait des parties terreuſes dans les eaux qui coulent, qui ſuintent ou qui tombent goute à goute ; c'eſt ainſi que ſe forment les incruſtations ou concrétions, ce que l'on nomme le *Flos Martis*, les ſtalactites : il ne faut point pour cela que les eaux ſoient troubles, car les terres qui ſont charriées par les eaux, & qui à cauſe de leur fineſſe y demeurent quelquefois aſſez long-tems ſuſpendues, qui même ſont ſouvent dans une diviſion aſſez grande pour paſſer au travers d'un papier à filtrer quand il n'eſt point trop ſerré, ſe dépoſent promptement ſous la forme de terre, mais jamais elles ne peuvent ſe changer en pierres ; il faut pour former ces ſortes de pierres des eaux de ſource très-limpides, dans leſquelles les terres ſoient extrêmement diviſées, au point de ne pouvoir être diſtinguées à la vûe, & de paſſer au travers des filtres les plus ſerrés.

Enfin, la troiſieme voie eſt celle de la cryſtalliſation, par laquelle il ſe forme des cryſtaux ſemblables à ceux des ſels dans les eaux les plus limpides qui tenoient parfaitement en diſſolution des particules terreuſes, ſoit ſpathiques, ſoit quartzeuſes, qui produiſent ces cryſtaux à l'aide du repos & de l'évaporation la plus lente & la plus imperceptible. J'en ai déja dit mon ſentiment d'une maniere très-détaillée dans le Chapitre V, & je l'ai appuyé par des exemples très-déciſifs ; je ſuis entiérement de l'avis du célebre Woodward ſur la formation du cryſtal de roche & des autres cryſtalliſations, c'eſt auſſi l'avis du Comte de Marſigli, & de M. Cappeller de Berne, dans ſon *Prodromus Cryſtallographiæ*.

Quant aux mines mêmes, il n'y a pas lieu de croire que leur formation s'opere par l'une des trois voies que nous venons de dire pour les pierres. En effet, en commençant par la derniere, il eſt vrai que nous voyons des Pyrites qui ont des formes anguleuſes, cubiques, priſmatiques, &c. de même que les cryſtaux, les ſels & les pierres ; nous les trouvons même ſur des cryſtalliſations, & par conſéquent attachées immédiatement à des corps formés par la cryſtalliſation, qui leur ſervent d'appui & de baſe, de ſorte que l'on ſeroit tenté de croire qu'ils ſe ſont formés en même tems qu'elles : mais comment ſe figurer que des terres métalliques, telles que celles qui ſont requiſes pour la formation des mines, puiſſent être tenues en diſſolution par des eaux ſimples ; puiſque nous n'en voyons aucun exemple ni dans la Nature, ni dans l'Art, comme nous en avons pour nous convaincre de la formation des cryſtalliſations ? Quelle raiſon avons-nous pour croire que des corps qui ſont proches les uns des autres ou joints enſemble, n'ont pu ſe former qu'à la fois & de la même maniere ? Lorſqu'il ſe forme des concrétions ou des incruſtations, les lieux ſouterreins & les galleries où elles ſe forment, ne ſont point remplis d'eau, mais ſont vuides ; cependant les cryſtalliſations ne peuvent s'opérer que dans l'eau, & le coup d'œil nous fait connoître que ces ſouterreins n'ont pas plus été remplis d'eau après que la Pyrite a

été formée sur ces incrustations, qu'auparavant, & lorsque les incrustations se sont faites.

La seconde voie ne peut pas non plus avoir lieu pour la formation des mines : en effet, quoiqu'il y ait des exemples qui prouvent que l'eau commune peut dissoudre & atténuer des particules métalliques, cependant elle ne peut point tenir suspendues une quantité assez considérable de terres métalliques pesantes, pour opérer la minéralisation dont il s'agit, & il faut qu'aussi-tôt que l'eau est en repos, ces terres se déposent sur le champ comme un limon. En un mot, il y a une espece d'analogie ou de rapport, entre l'eau & une terre non métallique, mais il n'y en a point entre l'eau & une terre métallique ; & il faut pour que ce rapport se trouve entre elles, que des substances intermédiaires, c'est-à-dire, des sels, les approprient de maniere à pouvoir agir les unes sur les autres, comme nous voyons que cela arrive aux dissolvans qui ont la faculté d'agir sur les terres métalliques.

La voie de l'endurcissement ne peut point non plus nous faire concevoir la formation des mines : pour s'en convaincre on n'a qu'à jetter les yeux sur la position & la figure des Pyrites qui se trouvent sur les crystallisations & les incrustations, sans compter beaucoup d'autres circonstances. D'un autre côté, bien des raisons nous empêchent de croire que les mines se forment de la même maniere qu'une plante ou un champignon qui sort de la terre ; une des raisons principales, c'est que si cela étoit, on devroit voir dans la roche les racines par lesquelles la mine auroit de la liaison ou de la communication avec d'autres substances d'où elle tireroit son origine ; au lieu que nous voyons souvent que ces mines ne tiennent quelquefois que par un point de contact aux crystallisations sur lesquelles on les trouve, soit dans les fentes, soit dans les roches compactes. La formation des mines se fait par des exhalaisons, comme je me flatte de l'avoir prouvé dans le cinquieme Chapitre : je répete seulement ici la raison que j'ai alléguée, c'est que les mines que l'on trouve formées sur les crystallisations, ne sont jamais que d'un côté où elles ont été portées par les exhalaisons, de la même maniere que si elles étoient saupoudrées de neige.

Il n'est point douteux que ces exhalaisons propres à former & à apporter les mines, ne puissent avoir une origine différente, & varier pour la mixtion, pour la façon d'agir, & pour les accidens. Cependant il n'est point nécessaire de les multiplier à l'infini, puisque l'on voit par la situation & les minieres ou matrices des mines, que les mêmes exhalaisons ne font point naître les mêmes productions, & qu'elles varient pour le tems de leur formation & pour leur degré de coction. Le lieu de la naissance ou la matrice est une des choses préliminaires à la formation des substances, sans laquelle elles ne pourroient devenir ce qu'elles sont. En effet, chaque espece de mine se trouve dans plusieurs pierres de différentes natures, où par conséquent elle a pris naissance, ce qui arrive sur-tout à la Pyrite qui se trouve par-tout : la mine d'argent rouge se trouve dans le

quartz, dans le ſpath, dans l'ardoiſe, & dans beaucoup de roches, telles que celles que les Allemands nomment *gemſſ*, *kneiſſ*, *knaver*, &c; la mine de plomb ſe trouve dans toutes ces eſpeces de pierres, comme auſſi dans la pierre à chaux; les cryſtaux d'étain ſont dans du quartz, dans du ſpath, dans du talc, dans de l'argille, du *kneiſſ*; cependant on eſt encore bien éloigné d'avoir fait aſſez de découvertes dans le regne minéral pour ne pouvoir point étendre plus loin ces obſervations; & même il y a lieu de préſumer que l'on pourra découvrir par la ſuite qu'il ſe forme des mines dans des endroits où on ne s'en fût jamais douté. Le quartz ſur-tout, & la pierre cornée, qui ſont des pierres très-compactes, ſont aſſez généralement les matrices des mines. Il eſt vrai que dans le regne minéral la matrice n'opere point préciſément de la même façon que dans le regne animal, où elle contribue matériellement à la génération, tandis qu'elle n'eſt que ſimplement néceſſaire dans le regne minéral: cependant les obſervations que l'on a faites juſqu'à préſent, c'eſt-à-dire, depuis un tems aſſez conſidérable, prouvent que bien des choſes dépendent auſſi de la différence des matrices ou des lieux où s'opere la formation des mines: en effet, pourquoi la mine de plomb, quoiqu'elle ne ſoit point entiérement étrangere à l'ardoiſe, ne s'y trouve-t-elle que clairſemée & fort rarement, tandis que la Pyrite s'y trouve très abondamment? Pourquoi n'a-t-on jamais vû de cryſtaux d'étain dans l'ardoiſe?

Mais il ne faut pas toujours juger de ces choſes par les morceaux qu'on rencontre dans un Cabinet d'Hiſtoire Naturelle, où ſouvent on voit avec ſurpriſe différentes mines réunies dans un même morceau, qui peut avoir été pris dans un endroit où deux filons très-différens ſont venus ſe croiſer; pour pouvoir décider avec certitude de la nature d'une matrice, il faut deſcendre dans les ſouterreins mêmes & y examiner la Nature, & ne pas ſe contenter de l'inſpection d'un tiroir. Il faut auſſi faire bien de l'attention aux ſuperfétations, par leſquelles une eſpece de mine ou de pierre vient en recouvrir une autre, & par des générations ſucceſſives vient former différentes couches; alors ce n'eſt plus la roche la plus baſſe qui doit être regardée comme matrice, ſur-tout lorſqu'elle a été recouverte d'un enduit par les exhalaiſons, & la mine qui s'y forme aujourd'hui peut ſeule être regardée comme la matrice de celle qui s'y formera demain. Outre cela, on ne peut nier qu'il n'y ait des endroits, ou plutôt des formations dans leſquelles les ſubſtances environnantes ne contribuent en rien à la minéraliſation, & où les exhalaiſons minérales apportent tout ce qui eſt néceſſaire, & même ce qui peut former ce que Bécher appelle la *premiere terre*, & par conſéquent ce qui doit ſervir de baſe à une mine. Il ne faut pas s'imaginer que dans l'opération dont il s'agit ici, la Nature travaille comme un Boulanger qui a ſa farine, ſon eau & ſon lait à ſa portée pour faire ſon pain, & qui n'a beſoin que de paîtrir ſon mêlange, de laiſſer agir ſon levain, & de le mettre au four pour lui donner de la conſiſtence; ou comme un Potier qui n'a qu'à paîtrir ſon argille pour former un vaſe, & le ſécher enſuite au fourneau. Quoique les

Pp iij

*guhrs* & les matieres propres à faire des concrétions ou des incrustations, soient regardées par bien des gens comme les matieres qui servent de base aux métaux, & comme les vraies matrices des mines, il ne faut point regarder cet ouvrage comme celui du Boulanger ni du Potier, & il ne faut point attribuer des propriétés plus grandes que celles des autres pierres ou terres, à ces substances calcaires, argilleuses, ochreuses, &c. Lorsqu'on trouve que ces substances sont chargées de mines récemment formées & de Pyrites, comme cela arrive assez souvent, on ne peut pas concevoir que cela se fasse autrement que par une exhalaison, (*exhalatio*) de la part de la matrice qui fait la fonction de la femelle, & une *inhalation* *, de la part de la vapeur séminale qui fait la fonction du mâle. On ne peut point non plus comprendre comment une terre matérielle & grossiere pourroit être utile ou nécessaire à la formation des mines, puisque nous voyons des mines se former sur les pierres & les crystallisations les plus dures, les moins propres à s'amollir, & dont on n'a pas lieu d'attendre une influence matérielle. En un mot, il est certain que les mines exigent une matrice pour leur formation ; mais elle ne doit être, 1°, que comme un lieu convenable pour que la minéralisation s'y opere ; & 2°, elle ne doit point être considérée comme entiérement morte & immobile, mais comme agissante & propre à fournir des émanations, ou du moins comme disposée à recevoir celles qui lui sont apportées par les exhalaisons minérales. Il se forme bien de la mine ou du métal dedans & à la surface de ces sortes de terres ou de pierres, mais elles ne peuvent point elles-mêmes devenir ni mine ni métal.

Une question difficile à décider, c'est laquelle d'une matrice pierreuse ou d'une matrice terreuse, est la plus propre à concevoir & à entretenir par ses émanations matérielles le fruit qu'elle a reçu : on seroit porté à croire que la matrice terreuse est plus propre à produire cet effet, parce qu'une substance qui est atténuée & dans un état de division & de mollesse, semble plus disposée à favoriser l'opération dont nous parlons, qu'un corps solide & dur, tel qu'est une pierre : mais comment sçavoir si les mines qui ne sont point encore formées, ont plus de disposition à se produire dans une roche tendre & feuilletée, telle que l'ardoise, que dans une roche solide & dure, dans les fentes & sur les crystallisations ; il faudroit pour cela avoir mis le globe plus à découvert qu'on n'a fait jusqu'ici, & avoir comparé les exemples qui se seroient presentés. Et quand cela seroit, il ne s'ensuivroit pas que cette préférence vînt de la nature de la matrice, puisqu'elle pourroit ne venir que du repos & de

* Ici les termes François me manquent : cependant pour éclaircir cet endroit je crois devoir faire observer au Lecteur que les Auteurs Allemands qui ont écrit sur la formation des mines, distinguent trois especes d'exhalaisons. La premiere, qu'ils nomment *auswitterung*, peut se rendre par *exhalaison*, c'est celle qui se fait par les émanations qui sortent d'une substance. La seconde se nomme *einwitterung*, & peut se rendre en Latin par *inhalatio* ; c'est celle par laquelle une substance émanée entre dans une autre & la pénetre. La troisieme s'appelle *verwitterung*, par où l'on entend l'efflorescence ou la décomposition que certaines substances minérales éprouvent, & qui leur fait perdre leur forme. C'est ainsi que certaines Pyrites par le contact de l'air se changent en vitriol & en ochre. M. Henckel parlera dans la suite de cette espece de décomposition.

la pénétrabilité que les exhalaisons minérales rencontreroient plutôt dans l'une que dans l'autre.

Dans toutes ces émanations qui peuvent partir de la matrice terreuse ou pierreuse des mines, & qui les rend propres à concevoir, c'est surtout l'inhalation qui opere & qui produit la minéralisation, mais principalement de la Pyrite. Cette *inhalation* se fait sur-tout par le moyen des exhalaisons minérales ou mouffettes que l'on éprouve dans les souterreins; car, comme nous l'avons dit, en considérant les crystallisations & les concrétions qui ont été recouvertes de mines, on voit qu'elles n'ont pu y être formées ni par le transport ou l'alluvion, ni par le dépôt, ni par la crystallisation, &c. Ces vapeurs sont minérales, mais elles ne contiennent point une combinaison de métal ou de mine toute faite, elles sont seulement disposées, appropriées & préparées pour la faire. Les mixtes qui par leur combinaison forment une mine, tels que la terre ferrugineuse, le soufre ou l'arsénic ne sont point tout formés.

On ne peut pas plus remonter jusqu'à l'air, qui dans son état de simplicité concourt à la formation de tous les regnes de la nature; l'air qui est renfermé dans la terre, tant celui qui la pénétre en passant avec les eaux par ses fentes & ses ouvertures, que celui qui y circule, comme un fluide très-délié, doit être altéré, & en s'incorporant avec des particules minérales compactes, pesantes, qui approchent de la nature du métal, & sur-tout avec celles qui sont grasses, salines & arsénicales, cet air, dis-je, doit devenir plus propre à l'opération pour laquelle il est destiné. Les molécules d'air qui contribuent à la formation des végétaux & des animaux, sont presque entiérement aqueuses; au lieu que celles qui doivent entrer dans la combinaison des mines sont plus séches & plus terreuses. Outre cela, elles doivent aussi avoir différens degrés d'activité, avoir des formes différentes, être dans différentes combinaisons, & par conséquent avoir des vertus & des propriétés différentes, puisque l'on ne peut point attribuer la diversité prodigieuse que nous voyons dans la formation des mines, ni à la simple coction, ni à la seule position, ni à la nature de la matrice, à qui pourtant on ne peut point refuser toute influence. Il est certain que les exhalaisons apportent avec elles presque tout ce qui est nécessaire, mais il peut se faire que le lieu de la conception, c'est-à-dire, la matrice, soit déja toute préparée à concevoir & à faire la moitié du chemin pour aller au-devant de ce qui lui est apporté; c'est-à-dire, des terres subtiles, qui dans un tel lieu, dans une telle proportion, dans un tel tems, à un tel degré de chaleur & de coction, suivant telles circonstances, formeront du plomb; qui dans d'autres circonstances formeront de l'étain; dans d'autres, formeront du cuivre, &c, & qui resteront ce qu'elles sont une fois devenues; il est vrai qu'elles pourront se décomposer, mais le métal qu'elles contiendront sera toujours le même, quoi qu'en disent ceux qui pensent que les métaux se métamorphosent les uns dans les autres.

Examinons maintenant l'origine & les propriétés des exhalaisons minérales. Tous les corps tant ceux qui sont inanimés, que ceux qui sont animés, répandent des émanations qui s'élevent dans notre atmosphere; ces émanations partent non-seulement des corps dont le tissu est lâche &

spongieux, mais encore de ceux qui sont le plus compactes, & même des pierres les plus dures ; on peut s'en convaincre par les phénomenes merveilleux de l'aiman. Quelques corps répandent des exhalaisons qui produisent une diminution & une dispersion de toute leur substance ; c'est ainsi que s'évaporent l'eau pure, les sels volatils, l'esprit de vin, le camphre, le phosphore, &c, si les parties de ces substances ne sont pas très-simples, il faut du moins qu'elles soient très-homogénes, & étroitement liées les unes avec les autres. Il y a d'autres corps qui répandent des vapeurs par la séparation qui se fait en eux des parties les plus déliées d'avec celles qui sont les plus grossiéres & les plus compactes, c'est à-dire, des parties terrestres ; c'est ainsi qu'une eau saline & terreuse s'évapore d'elle-même à l'aide de l'air, ou par le moyen de l'art à l'aide de la distillation ou de l'évaporation. Une plante, un fruit, de la viande, une terre ou une pierre humide répandent des vapeurs simplement en se desséchant, lorsqu'on ne leur donne point le tems ni le degré de chaleur nécessaires pour entrer en fermentation, & lorsqu'on ne hâte point trop l'évaporation par la déflagration, & par l'incinération ou la vitrification ; car alors il ne se fait point de séparation, mais il se forme de nouveaux produits. Il y a des corps qui répandent des vapeurs qui résultent de la destruction de tout leur tissu & de leur combinaison, ce qui arrive lorsque non-seulement leurs parties humides simples se dégagent, mais encore lorsqu'il s'en éleve des substances salines & sulfureuses, qui ne se seroient point dégagées par la premiere ou la seconde maniere de s'évaporer, ou du moins qui ne l'auroient point fait d'une façon si marquée, mais qui seroient restées, & même qui n'auroient point acquis leur forme, & ne se seroient pas produites; nous en avons des preuves sensibles dans les sels volatils qui se dégagent des substances animales en putréfaction ; dans l'acide spiritueux, qui se forme par la fermentation des grains, dans le levûre de la bierre, auxquels je ne sçais s'il me seroit permis de joindre l'odeur d'ail qui est propre au regne minéral ; ces corpuscules qui se dégagent & qui se décelent par leur odeur n'existoient point dans les substances dont elles partent, mais elles prouvent une destruction du tissu total & de la mixtion de ces substances, & alors non-seulement les particules simples & les particules mixtes se séparent, mais étant mises en action par l'air, qui n'agit pas seulement comme mobile, mais encore comme influant, ces particules prennent un mouvement interne, elles se choquent, se frottent, se poussent les unes les autres, & par-là elles passent dans différens états, & forment des combinaisons nouvelles, sans qu'on puisse les remettre dans leur premiere forme. Cette décomposition s'appelle *fermentation* dans le regne végétal ; & *putréfaction* dans le regne animal ; dans le regne minéral on la nomme *efflorescence* ( *Verwitterung* ). Il ne faut pourtant pas toujours s'astreindre à ces dénominations ; en effet, nous voyons que la plante *kali* ou la soude toute seule, & d'elle-même prend par la fermentation une odeur animale très-fœtide & très-insupportable ; nous voyons aussi que certains amalgames faits d'une maniere convenable se gonflent comme de la pâte qui fermente ; & plusieurs mêlanges de

de ſubſtances minérales nous donnent des ſignes, tantôt de fermentation, tantôt de corruption qui s'annoncent, ſoit par l'odeur qui en part, ſoit par leur inſpection.

Les ſubſtances, en tant qu'elles répandent des vapeurs, ſont ou purement aqueuſes, telles ſont l'eau pure & l'eſprit-de-vin ; ou elles ſont aqueuſes & terreuſes, comme le vin, la bierre, l'huile, les eaux limoneuſes, ſalines & ſulfureuſes ; ou elles ſont terreuſes & aqueuſes, comme le bois, les eaux, les gommes, les ſels, le ſoufre, le bitume ; ou enfin elles ſont preſque entiérement terreuſes, telles ſont les terres non métalliques, les pierres, les mines & les métaux eux-mêmes. L'évaporation eſt un mouvement, & tout mouvement vient d'une impulſion. Dans le cas dont il s'agit, c'eſt l'air & le feu qui vivifient & qui mettent en action & en évaporation des ſubſtances, qui ſans cela demeureroient toujours en repos. Par l'air, nous entendons non-ſeulement le fluide dans lequel nâgent toutes les créatures de notre globe, mais encore celui qui pénetre & remplit tous les corps ſpongieux, poreux, & remplis de fentes. Je ne parle point ici des vapeurs qui ſont portées dans l'air par des cauſes accidentelles, telles que celles qui partent des fonderies, des cheminées, des ſalines, des cloaques, ni des particules de pouſſiere, d'ordures, ni des parties terreſtres groſſieres & ſenſibles : ce fluide contient par lui-même de particules terreuſes, & ſur-tout ſalines & inflammables ou graſſes dont il s'eſt chargé, & il s'en charge d'une plus grande quantité quand il ſe trouve dans les profondeurs de la terre & dans le ſein du regne minéral. Par le feu, j'entends celui qui à l'aide de l'air part des ſubſtances ou des mêlanges, comme nous le voyons dans les mines qui s'échauffent & qui s'enflamment d'elles-mêmes ; j'entends auſſi le feu réel, tel que celui de nos cuiſines & des laboratoires, dont on ſe ſert pour décompoſer les corps, ſoit doucement, ſoit violemment.

Il eſt certain que l'air eſt le grand mobile qui excite les exhalaiſons ou vapeurs, puiſque ſans le ſecours du feu, il ſuffit pour les produire, & même il agit plus efficacement, au lieu que le feu ne peut ni s'exciter, ni ſubſiſter ſans lui : il n'eſt pas douteux que les analyſes, les diſſolutions, les nouvelles combinaiſons & les nouveaux produits ne s'operent ſouvent beaucoup mieux à l'aide de l'air tout ſeul, que par le moyen du feu. Cependant, comme l'air eſt froid par lui-même lorſqu'il n'eſt point échauffé par le ſoleil, ou mis dans une température convenable par les vents & les ſaiſons, pour qu'il devienne un agent plus efficace, il faut ſouvent qu'il ſoit ſecondé, ſinon par un feu réel, du moins par une modification convenable de la chaleur, telle que celle d'une étuve, d'un athanor ou d'une chambre : c'eſt à quoi doivent faire attention ceux qui rapportent tout ſans exception à un feu interne ; ils devroient bien ſentir qu'il n'eſt point égal pour les opérations de placer un vaiſſeau dans la neige, ou de l'expoſer à une chaleur douce. L'air agit du centre à la circonférence, au lieu que le feu agit plus extérieurement ; l'air agit plus lentement, c'eſt pour cela que ſes opérations ſont plus parfaites & plus durables : il eſt vrai que ſouvent il introduit des corps étrangers dans les combinaiſons, mais ils

sont plus atténués & plus simples que ceux que le feu ou la flamme portent dans les substances que l'on expose à son action. Une des principales propriétés de l'air que nous avons à considérer actuellement, consiste en ce que les substances seches qu'il dégage des corps, sont dans une combinaison & une liaison plus intime avec les substances fluides, que lorsqu'on les dégage violemment par le moyen du feu, parce qu'alors on ne laisse point le tems à la combinaison de se faire. En effet, des exhalaisons qui doivent produire une mine, doivent contenir au-dedans d'elles-mêmes beaucoup plus de parties terreuses que de parties aqueuses: or pour que des parties terreuses puissent être soutenues & entraînées par des parties fluides, il faut qu'elles soient intimement combinées avec elles, & fassent une espece de graisse ou de matiere onctueuse: on peut juger par-là que des parties seches ne doivent se combiner que très-mal avec des parties fluides, lorsqu'elles n'ont point été dégagées dans le commencement avec douceur, & lorsqu'on a employé la violence du feu pour les arracher. Par cette même raison, les exhalaisons minéralisantes étant non-seulement dans une combinaison très-intime, mais encore étant plus chargées de particules seches que de particules fluides, on sentira aisément à quel point elles doivent être déliées, tant dans leur mixtion que dans leur aggrégation; & l'on verra qu'un feu extérieur ne peut pas les mettre si parfaitement dans cet état que le feu interne.

Pour examiner de plus près les exhalaisons minérales, & particuliérement celles qui doivent former les Pyrites, nous avons trois points à considérer: il faut voir, 1°, de quoi ces exhalaisons sont composées; 2°, d'où, & comment elles partent; 3°, comment elles forment la Pyrite. Il est souvent aisé de s'appercevoir qu'une Pyrite a été formée récemment, mais on n'a point encore pu prendre la Nature sur le fait; cependant on peut en quelque façon suivre ses traces, & tirer du moins des inductions, & former des conjectures qui ne sont pas entiérement dénuées de vraisemblance.

Quant à la premiere question qui consiste à examiner de quoi les exhalaisons minérales sont composées; ce que j'ai dit ci-dessus sur les substances qui servent à la minéralisation suffira pour y répondre: en un mot, ce ne sont point les particules de l'air qu'il faut regarder comme le germe ou comme la matiere prochaine; car comme elles servent à humecter les trois regnes de la Nature, & par conséquent le regne minéral comme les autres, ce seroit reprendre les choses de trop loin. Cependant il ne faut pas tomber dans un excès opposé, ni s'imaginer que ces exhalaisons contiennent déja les substances ou matériaux dont la Pyrite doit être composée, c'est-à-dire, le fer, le soufre, l'arsénic, &c. il faut tâcher de prendre un juste milieu, & penser que ces exhalaisons sont une substance moyenne qui sans être assez générale pour convenir également à tous les trois regnes, ne contient pourtant pas encore formellement les substances que l'on peut tirer de la Pyrite par l'analyse. Il faut aussi appliquer à la Pyrite ce que j'ai dit des mines en général, & en particulier de celles qui sont sulfureuses, relativement à la proportion des parties solides &

des parties fluides : en effet, les exhalaisons qui servent à jetter les fondemens de la Pyrite, ne doivent pas être fort fluides ; d'un autre côté, elles ne doivent pas être purement terreuses, cependant ces dernieres doivent y dominer, & il y a bien de l'apparence que nous trouverions que la combinaison de ces particules est grasse, ténace & collante, si elle pouvoit frapper nos sens & se montrer à nos yeux. Enfin, il y a encore lieu de présumer que de même que les exhalaisons minéralisantes sont variées, celles qui produisent différentes Pyrites, telles que la Pyrite sulfureuse & la Pyrite arsénicale, doivent déja contenir des matieres différentes : en effet, ces deux sortes de Pyrites ont certainement des différences marquées, sans pour cela prétendre que cette diversité vienne de la coction, ou de l'élaboration, ou de la nature de la matrice ou miniere ; circonstances qui produisent souvent des effets tout particuliers. Une autre chose que je crois encore devoir faire remarquer, c'est que les exhalaisons qui produisent la Pyrite, sont le plus universellement répandues dans le sein de la terre, puisqu'à l'exception de la Pyrite arsénicale, on la rencontre par-tout, comme je l'ai prouvé dans le Chapitre IV. Il faut supposer d'abord que les matieres qui sont les germes de ce minéral, peuvent bien être des terres non métalliques, puisqu'elles sont disposées à s'élever plus facilement que toutes les autres. En second lieu, il y a lieu de croire que les terres crues & non métalliques sont propres à devenir sur-tout du fer, & ensuite du cuivre, dans leur minéralisation & leur métallisation ; de même qu'elles rentrent le plus facilement dans leur premier état par leur destruction ou leur décomposition : c'est ce que j'ai offert aux réflexions du Lecteur dans le Chapitre V. Mais ces matieres ne peuvent devenir que ce à quoi elles sont propres, & il leur est tout aussi impossible de devenir une mine de plomb ou d'étain, qu'il l'est à un grain de froment de devenir de l'orge. Il est vrai que quelques circonstances qui tiennent à la nature du terrein, au tems, au moment où l'on a semé, peuvent contribuer à dénaturer une semence ; & en cela le regne minéral peut avoir de la conformité avec le regne végétal.

A l'égard de la seconde question qui consiste à sçavoir d'où viennent ces exhalaisons ou ces germes de la Pyrite, il est en quelque façon plus aisé d'y répondre qu'à la question précédente ; mais je pourrai me rendre plus sensible en parlant en général des exhalaisons propres à produire les mines, qu'en ne parlant qu'en particulier de celles qui forment la Pyrite. Sans recourir à l'air, ni aux élémens des mines, pour découvrir la source des exhalaisons minérales ou mouffettes, c'est-à-dire, d'un air chargé du germe ou de la semence des mines, nous avons à considérer trois choses d'où ces exhalaisons peuvent naître, & dont elles sont réellement produites.

I°. Nous avons dans le sein de la terre des corps solides & secs ; ce sont les terres & les pierres qui sont la même chose, avec la seule différence que les premieres ne sont point liées ni compactes, au lieu que les dernieres sont serrées, solides, & quelquefois paroissent comme fondues. C'est pour cela que des terres il s'en forme des pierres, & des pierres

il s'en forme de la terre. Il s'agit donc de sçavoir si ces substances s'évaporent ou répandent des émanations, par où l'on n'entend point l'humidité qui peut y être attachée extérieurement, qui n'est point du tout de l'essence des pierres, & qui peut en être dégagée sans qu'elles perdent aucune de leurs propriétés. Il ne s'agit point non plus des exhalaisons qui peuvent venir des fentes qu'on y remarque, par lesquelles il peut passer des émanations qui partent de substances qui sont au-dessous de ces roches. Il n'est pas non plus question des petites vénules remplies de mines, dont la décomposition fait que les roches se brisent & se réduisent en poussiere, comme nous aurons occasion de le dire dans la suite. Il s'agit d'une évaporation qui part du corps même, & qui ne peut se faire sans diminution du corps entier: dans ce sens la question est très-difficile à résoudre, & je ne sçache point d'expérience qui démontre que les pierres soient susceptibles d'une évaporation de cette nature; & on ne peut guères compter sur les procédés par lesquels on prétend que l'on peut parvenir à réduire des pierres en vapeurs & en eau, simplement à l'aide d'une chaleur douce qui les amollisse, en les exposant au bain-marie dans un matras de verre. Cependant je rencontre dans le grand attelier ou laboratoire de la Nature, des choses qui me porteroient assez à croire que cela est possible; il s'y fait bien des opérations, sur-tout celles qui dépendent du tems, auxquelles l'Art ne peut parvenir, soit faute de patience de notre part, soit par nos préjugés qui nous font croire qu'on ne doit employer que des liqueurs acides & corrosives pour les dissolutions.

Je trouve trois especes de pierres qui me prouvent ce que j'avance; c'est la marne, la pierre à chaux & le caillou. La marne est une substance qui a cessé d'être terre pour commencer à devenir pierre; non-seulement elle perd sa liaison à l'air, mais encore elle procure de la nourriture aux fruits qui croissent dans les champs qui ont été marnés. J'ai rapporté dans mon *Flora Saturnizans* différens exemples, sur-tout en parlant de la marne d'Oberau en Misnie, pour prouver l'affinité qui se trouve entre le regne minéral & le regne végétal. Pour que cette pierre contribue à la croissance & à la nourriture des plantes, il est aisé d'imaginer qu'il faut qu'elle soit dans une dissolution & une atténuation parfaites, & que l'humidité de l'air puisse non-seulement la délayer, mais même en enlever une portion, non comme elle feroit une poussiere légere, mais en s'unissant avec elle au point que cette substance ne soit plus ni terre, ni eau, mais une nouvelle substance gélatineuse, composée de terre & d'eau *. Lorsque la terre marneuse a été réduite en une substance grasse & visqueuse de cette espece, elle peut être portée par les eaux jusqu'aux ori-

* Par ce que M. Henckel dit de la marne, il paroit qu'il tombe dans l'erreur de plusieurs Naturalistes qui regardent cette substance comme argilleuse; mais il peut bien se faire que la marne soit mêlée de parties argilleuses qui ne sont point de son essence; & M. Pott a très-bien prouvé dans sa *Litogéognosie*, que c'est une terre calcaire qui fait la base de la marne, & qui lui donne la propriété qu'elle a de fertiliser les terres, parce que nulle terre n'est plus disposée que la pierre calcaire à se dissoudre, & à être portée par les eaux dans les plantes, à l'accroissement desquelles elle contribue par ce moyen.

fices qui sont aux racines des plantes, mais non pas plus loin; de même que les sucs nourriciers ne peuvent point entrer dans les vaisseaux lactées. Lorsqu'elle est parvenue jusques-là, elle est réduite en vapeurs, divisée & employée par la Nature à la structure de la plante, suivant que le ferment de chaque partie le permet. Mais si une pareille substance devoit servir à la formation de quelque mine, il faudroit qu'elle fût élevée en vapeurs, puisqu'il est aisé de prouver que toutes les mines du monde n'ont point été formées par alluvion ou par le dépôt des eaux.

La pierre à chaux paroit aussi être sujette à l'évaporation; je ne parle point ici de celle qui a été brûlée & qu'on appelle alors de la chaux vive, qui cependant par la facilité avec laquelle elle se dissout & se décompose à l'air, marque de la disposition à s'évaporer; mais je veux parler de la pierre à chaux brute & non calcinée. Les stalactites ou concrétions pierreuses de Freyberg, dont j'ai souvent parlé, au rang desquelles il faut aussi mettre le *Flos Martis*, sont des pierres calcaires; je dis celles qui se trouvent à Freyberg communément attachées aux parois des galleries & des souterreins des mines, car il peut se faire que celles qui se trouvent dans d'autres endroits soient d'une nature différente. Cette substance calcaire est formée par une terre atténuée que les eaux ont entraînée: elle se dégage en tems & lieu de ces eaux, elle se dépose & s'amasse peu-à-peu, & à la fin elle prend la consistence d'une pierre. Puisque l'eau lui permet de se déposer, il est aisé de voir qu'elle n'est point de son essence, mais qu'elle l'a détachée de quelque endroit, & qu'elle ne s'en est trouvée chargée qu'accidentellement. Il faut supposer que c'est en passant par-dessus une roche calcaire ou un spath calcaire, que l'eau a entraîné ces particules. Nous avons un exemple qui rend cette conjecture très-probable dans les murs qui sont bâtis avec de la chaux, tels que ceux de l'aquéduc de Halsbruck dans notre voisinage, ainsi que dans plusieurs voutes, & dans les mâçonneries que l'on a faites dans les souterreins de quelques mines, pour soutenir les puits & les galleries; on y remarque d'une façon très-sensible que les concrétions ou stalactites qui s'y forment, viennent de la chaux; ou plutôt on voit clairement que la chaux, après avoir été calcinée, éteinte, & lors même qu'elle semble avoir perdu la vie, a encore la propriété d'être mise en dissolution, & d'être atténuée & entraînée par l'eau, avec la seule différence que les concrétions qui doivent leur origine à la chaux, n'ont jamais la même dureté que les autres, mais sont toujours feuilletées & spongieuses. On ne peut point dire positivement que ces sortes de terres ont été détachées par des exhalaisons & incorporées avec les eaux, mais on doit dire qu'elles en ont été atténuées & entraînées; au lieu que dans les vraies concrétions des grottes & des souterreins, comme leurs particules sont intimement combinées avec les eaux, & en ont été, pour ainsi dire, extraites; on pourroit supposer qu'avant d'être charriées & extraites, elles ont souffert une espece de décomposition. A travers ces incertitudes on voit pourtant que la pierre calcaire est sujette à une décomposition & à une dissolution qui produit des terres très-déliées, dont il peut résulter de

vraies pierres, comme dans le cas dont il s'agit, & qui par le concours d'autres circonstances peuvent produire d'autres combinaisons & d'autres accidens, & conséquemment entiérement changer de nature.

Le quartz ou le caillou paroît au coup d'œil extérieur d'une solidité & d'une consistence que rien ne peut vaincre; cependant les crystallisations & les morceaux de quartz qui semblent avoir été rongés, me font naître quelques doutes sur leur prétendue indestructibilité *. Je serois assez tenté de croire qu'il entre quelque portion de pierres de ce genre dans la formation des mines, vû qu'elles ont beaucoup de conformité avec la terre qui sert de base aux métaux, que Becher appelle la *terre vitrescible*. Pour peu que l'on considere avec attention ces sortes de pierres rongées, on sera très-porté de donner raison aux Mineurs, lorsqu'ils disent qu'elles ont été décomposées & réduites en vapeurs. Mais ce n'est point-là ce dont il s'agit actuellement; nous avons à considérer la mine non créée, & qui se produit journellement: ceux qui le voudront, seront les maîtres d'étendre leurs conjectures jusqu'à la création de Moyse: je ne nie pas cependant que la formation actuelle & journaliere des mines ne pût nous mettre en état de juger par induction de leur création. Ainsi nous n'avons à nous occuper que d'un petit nombre de mines, dont il faut chercher à rassembler les parties pour en jetter les fondemens, sans nous embarrasser de recherches sur des individus particuliers, & qui sont dûs à des circonstances particulieres. La Nature ne va point prendre en différens endroits les matériaux qu'elle emploie pour les productions souterreines, comme je l'ai fait voir plus haut; elle se sert d'un petit nombre d'êtres pour produire une grande quantité d'especes; elle change les formes; elle fait qu'une semence produit des fruits tout différens de ceux qui l'ont donnée. Outre les pierres dont on vient de parler, elle a encore d'autres sources où elle va puiser des sucs & des matieres pour former ses mines. J'ai seulement voulu faire voir que tout ce qui est renfermé dans le sein de la terre, est dans une circulation & dans une révolution perpétuelle, puisque les corps les plus solides sont sujets à se décomposer & à se réduire en vapeurs; & j'ai voulu prouver qu'il peut aisément y avoir des matieres produites par la destruction de certains corps qui sont propres à donner naissance à de nouveaux corps. Mais il ne faut point opposer certains préjugés, dont je parlerai par la suite, aux raisons que je viens d'alléguer, pour faire voir combien il est probable que les pierres se décomposent & se réduisent en vapeurs.

II°. En second lieu, nous avons dans le sein de la terre des amas considérables d'eaux limoneuses, sulfureuses & salines, d'où il peut s'élever beaucoup d'exhalaisons & de mouffettes qui, si elles ne jouent point le plus grand rôle dans la formation des mines, ne laissent pas du moins d'y

* M. Henckel auroit pu ajouter à cela que le caillou éprouve une décomposition, quoique lente, lorsqu'il est exposé à l'air pendant long-tems. Pour s'en convaincre on n'a qu'à jetter les yeux sur les cailloux brisés qui, lorsqu'ils ont été fraîchement cassés, ont des angles fort tranchans, & sont noirs à l'intérieur; mais après avoir été long-tems exposés à l'air, ces angles s'émoussent, & leur couleur noire blanchit. Ce phénomene commun & journalier ne semble point avoir été assez examiné par les Naturalistes.

contribuer beaucoup. On peut conclure qu'il y a des amas d'eaux dans l'intérieur de la terre comme à sa surface, par la circulation des eaux dont on ne peut douter, par les gouffres & les abysmes qui se trouvent dans la mer, & qui sont d'une profondeur que l'on n'a jamais pu sonder; par la violence même des eaux, & par d'autres faits dont je remets à parler dans un autre tems : il y a tout lieu de croire que le globe immense que nous habitons, présente dans son intérieur les mêmes phénomenes qu'à sa surface. On peut présumer que ces amas d'eaux sont limoneux, croupis, sulfureux & salins, sur-tout si on fait attention aux propriétés de l'eau de la mer, & sans cela même aux degrés de chaleur que ces eaux peuvent prendre, soit d'elles-mêmes, soit par différentes circonstances accidentelles. En effet, l'eau de la mer, sur-tout à certaines profondeurs & dans les conduits par où elle s'ouvre un passage dans l'intérieur de la terre, outre sa salure, contient un grand nombre de parties visqueuses & bitumineuses, & même beaucoup de parties vraiment sulfureuses : ces réservoirs d'eaux sont échauffés, non pas tant par les embrasemens de la terre que nous voyons en plusieurs endroits de sa surface, que par le mouvement interne de fermentation & de chaleur qui les met en évaporation, & en fait partir des exhalaisons : ces vapeurs terreuses & aqueuses ne peuvent pas être long-tems sans s'élever & sans se répandre de côté & d'autre; &, soit par elles-mêmes, soit en se combinant avec d'autres vapeurs, elles deviennent propres à la génération de toutes sortes de substances minérales.

III°. En troisieme lieu, nous pouvons nous convaincre de la décomposition & de l'évaporation des mines elles-mêmes, d'autant plus que ce phénomene s'opere sous nos yeux d'une façon sensible & palpable. Cependant je ne connois jusqu'à présent que quatre especes de mines qui présentent ces phénomenes, & l'on ne doit pas prétendre que la même chose arrive à toutes : premiérement, parce qu'il peut se produire un grand nombre de mines de différentes especes, sans que pour cela il faille qu'il y en ait beaucoup qui se décomposent & se dissipent. Par exemple, pour faire une mine d'argent rouge, il n'est point nécessaire qu'une mine de cette espece se décompose; il peut se faire que des exhalaisons qui partent d'une telle mine, il s'en forme une toute différente par les circonstances. Secondement, parce que dans la terre il y a un concours de causes & de circonstances, par lesquelles il peut arriver que les mines qui à l'air libre ne souffrent aucune altération, puissent se décomposer. Les quatre mines dont je veux parler, sont la mine d'alun, le cobalt, la mine de bismuth & la Pyrite. Le cobalt, lorsqu'il a été entassé pendant quelque tems, soit dans un lieu humide & fermé, soit à l'air libre, & exposé aux injures de l'air & aux alternatives du soleil & de la pluie, s'échauffe, & il en part une vapeur qu'il est aisé de reconnoître dans un endroit fermé à son odeur douceâtre & corrosive, & dont on éprouve à la longue les effets par les maladies, les obstructions & les douleurs d'entrailles qu'on ressent. La mine de bismuth qui accompagne communément le cobalt dont on tire la couleur bleue, & qui a beaucoup d'affinité avec

lui, est dans le même cas ; sa décomposition se manifeste ordinairement par un enduit de la couleur des fleurs de pêcher, phénomene qui mériteroit plus d'attention qu'on ne pense, d'autant plus que cette efflorescence du cobalt, ou plutôt du bismuth, est très-différente du minéral à qui on donne le nom de *cobalt strié d'un rouge pourpre*.

La mine d'alun, sur-tout celle qui tire son origine du bois, qui souvent même en contient réellement, & qui est de la nature du bitume, telle que celle que l'on trouve à Commotau en Bohême, a la propriété singuliere de s'échauffer à l'air libre, lorsqu'elle y a été quelque tems entassée & exposée aux injures de l'air, au point que non-seulement il en part beaucoup de fumée, mais encore qu'elle fait un charbon, & produit une véritable flamme, si l'on n'a soin de prévenir cet effet en l'arrosant très-souvent avec de l'eau. Je n'ai pas vu que le vrai charbon de terre s'enflammât comme la mine d'alun, sur-tout lorsqu'il n'est pas mêlé d'une substance alumineuse & légere, & il n'est point décidé si les embrasemens qui se sont excités quelquefois dans nos mines de charbon de terre, ont été spontanées, ou s'ils ont été excités par les lampes des ouvriers, ou par leur négligence.

La pierre à chaux, même sans avoir été calcinée, semble disposée, comme nous l'avons dit, à répandre des exhalaisons ; & si ces vapeurs ne s'élevent point dans l'air, du moins elles communiquent quelque chose aux eaux qui coulent par-dessus cette pierre. Outre cela, les eaux chaudes & calcaires prouvent encore que la pierre à chaux peut éprouver même dans le sein de la terre une calcination, par-là elle devient propre à se mêler avec les eaux souterreines, & à en faire partir des vapeurs qui ont les mêmes propriétés salines & terreuses, que celles qui partent des eaux dans lesquelles on a éteint de la chaux vive ; ces vapeurs venant à se combiner avec d'autres exhalaisons minérales, peuvent devenir propres à donner naissance à différentes productions.

On prétend communément que la mine d'argent rouge, ainsi que l'argent natif en filets & en petites paillettes, sont sujets à se décomposer, mais je crois que cela est très-souvent faux à l'égard de la mine d'argent rouge, & toujours à l'égard de l'argent natif. En effet, une vraie mine d'argent d'un beau rouge n'éprouvera jamais aucune altération ; mais un morceau qui contiendra des mines de plusieurs especes, & sur-tout de la Pyrite & du cobalt, & qui n'aura que quelques petits crystaux de mine d'argent rouge à sa surface, pourra fort bien se décomposer & se vitrioliser, sans que la mine d'argent rouge éprouve le même sort : on n'aura qu'à considérer attentivement ses particules, l'on verra qu'elles ne sont point entamées, & on les retrouvera toutes en lavant la mine avec soin pour en dégager la partie qui s'est vitriolisée. Ainsi l'erreur vient de ce qu'ordinairement dans ces morceaux de mine, l'argent fait à peine la centieme partie de la mine totale, qui étant venue à se décomposer, enveloppe & masque la partie qui n'a réellement point souffert de décomposition, & qui n'est pas toujours aussi considérable que l'on se l'est imaginé. Cependant je conviens ici qu'il peut se faire que les mines souffrent dans le

le sein de la terre, & lorsqu'elles tiennent encore, pour ainsi dire, à leur racine, une décomposition à laquelle elles ne sont plus sujettes quand elles ont été tirées de l'endroit de leur formation, & quand elles sont portées au grand jour; & même je suis obligé de convenir que d'après mes propres observations j'ai lieu de croire que la mine d'argent rouge donne naissance dans le sein de la terre à l'argent natif en filets : il y a des petites cavités tapissées de petits crystaux, dans lesquelles on rencontre quelquefois de petits floccons d'argent par filets, ou de petits fils très-fins qui ne sont attachés à rien; souvent rien ne les accompagne, & quelquefois on trouve à côté, ou au-dessous, un peu de mine d'argent d'un rouge foncé, dans laquelle on ne remarque point la forme crystalline qu'elle a communément dans ces sortes de cavités, mais elle est informe & comme rongée. J'ai vu des morceaux de cette espece qui venoient de Braunsdorf, de la mine appellée *l'Espérance de Dieu*. Cet argent en filets n'a pu sortir de la roche, puisqu'il n'avoit aucune liaison avec elle, & en étoit entiérement détaché. On y voyoit un peu de mine d'argent rouge dans l'état qui vient d'être décrit; souvent on y trouvoit aussi une substance terreuse & semblable à de la suie; toutes ces circonstances ne donnent-elles pas lieu de conjecturer que c'est de cette mine d'argent rouge que l'argent par filets étoit sorti? Il n'est pas possible d'imaginer que cela ait pu arriver autrement que par une décomposition & une évaporation des autres substances qui entroient dans la composition de cette mine, dont la petite portion terreuse qu'on voyoit étoit les restes. Mais cette décomposition de la mine d'argent rouge, & même de la mine d'argent vitreuse, est peu importante pour la question dont il s'agit, d'autant plus que ces mines se trouvent en trop petite quantité pour influer sur la formation des mines en général.

La Pyrite se distingue par la propriété qu'elle a de se décomposer; cependant la Pyrite blanche ou arsénicale n'est point dans le même cas, & l'on ne trouve dans la terre ni dans l'Art aucun indice qui prouve qu'elle se décompose comme la Pyrite jaunâtre, & comme celle d'un jaune vif. Il est vrai que la Pyrite cuivreuse, sur-tout lorsqu'elle n'est pas très-divisée, ne paroît pas se décomposer facilement; & quand elle est divisée, cela ne lui arrive qu'en partie, quand même on la mettroit en tas, & qu'on l'exposeroit aux injures de l'air; au moins est-il certain que cette Pyrite dans les Cabinets d'Histoire Naturelle n'est point sujette à se vitriolifer comme la Pyrite martiale pure. Cependant les eaux cuivreuses qu'on trouve dans les souterreins des mines, & qui ne peuvent venir que des Pyrites décomposées, prouvent que du moins dans le sein de la terre il y a des circonstances où les Pyrites cuivreuses peuvent être sujettes à se détruire. Ces sortes d'eaux que l'on appelle communément *eaux cémentatoires*, se trouvent non-seulement à Neusol en Hongrie, mais encore dans plusieurs de nos mines, comme à Altenberg, où l'on n'auroit pas lieu de s'y attendre, puisque c'est de la mine d'étain qu'on y exploite; je me suis pourtant assuré que ces eaux étoient cuivreuses en y faisant tremper du fer. Il me paroît aussi que plus les Pyrites sont cuivreuses,

( & dans ce cas on les nomme ici *mines de cuivre* ) moins elles sont sujettes à la décomposition, & plus elles sont denses & compactes. En effet, quoique l'eau cémentatoire d'Hongrie, dont on vient de parler, soit très-chargée de cuivre, & quoique l'on prétende qu'elle le contient tout pur sans aucune portion de fer, ( ce que j'ai pourtant de la peine à croire ) & quoique cela parût indiquer qu'elle est produite par une mine de cuivre parfaitement pure, cependant cette conséquence ne paroîtroit pas nécessaire pour cela, parce qu'il pourroit se faire que cette eau cémentatoire eût d'abord entraîné du vitriol martial qu'elle auroit pu déposer par la suite : en effet, dans les eaux chargées de différens vitriols, c'est le vitriol martial qui se montre le premier ; outre cela, l'expérience nous apprend que moins une Pyrite contient de cuivre, & que plus le fer y est pur, plus elle a de facilité à se vitrioliser. D'ailleurs, on ne trouve pas dans le monde une très-grande quantité de ces eaux cuivreuses ; au lieu que rien n'est plus commun que de trouver des eaux qui contiennent du vitriol martial très-pur. C'est donc la Pyrire martiale qui a le plus de disposition à se décomposer, & il faut bien remarquer qu'il n'y a point de minéral qui se trouve par-tout en si grande abondance, & qui soit aussi propre à exciter des vapeurs, des fumées, & même à produire des éclairs & du tonnerre ; enfin, à fournir les matieres nécessaires pour produire de nouvelles mines. Mais sous le nom de Pyrite martiale il faut aussi comprendre celle que l'on nomme Pyrite sulfureuse, & celle qui n'est pas tellement chargée de fer qu'elle ne contienne quelques vestiges de cuivre. Nous traiterons dans le Chapitre suivant de la Pyrite cuivreuse, en tant qu'elle donne du vitriol ; quant à présent, nous n'en parlons que parce que la vitriolisation cause une décomposirion, ou du moins l'accompagne, & parce que les émanations ou exhalaisons qui se forment par-là, contribuent à la production de nouvelles mines.

Il n'est pas douteux que par cette altération qu'éprouve la Pyrite, il ne passe une portion considérable tant de la terre métallique, que de l'acide sulfureux dans le vitriol qui est composé de ces deux choses ; cependant il y entre plus de cette derniere substance que de la premiere : outre cela, il reste une grande partie de la terre métallique & de la terre grossiere & crue de la Pyrite, sous la forme d'une poudre d'un jaune brun que l'on nomme *ochre*, & qui est entraînée par les eaux. C'est elle qui en passant par les fentes des rochers forme des *guhrs*, des incrustations, ou des stalactites. Mais une destruction & une décomposition aussi considérable, & une pareille recomposition ou combinaison nouvelle, ne peuvent point s'opérer sans que quelques particules ne s'atténuent & ne se volatilisent : & que devient la terre grasse & inflammable du soufre lorsque son acide s'en est dégagé ? Elle ne peut pas se joindre avec l'ochre, puisqu'on ne peut point la métalliser ou la réduire, sans y ajouter une matiere grasse ; & qu'elle est comme les autres chaux ou saffrans métalliques, par conséquent on voit qu'elle ne contient point la partie grasse du soufre : on la trouvera tout aussi peu dans la combinaison du vitriol, puisque l'acide qui y est manque de cette partie grasse, & que la terre métal-

lique qui s'y trouve en si petite quantité, eu égard à celle qui étoit dans la Pyrite, est dans le cas d'en manquer comme toutes les autres terres métalliques, qui pour être remises dans l'état d'un métal exigent une addition de matiere grasse. L'acide qui se dégage dans cette décomposition, ne peut point entrer dans la terre métallique aussi-tôt qu'il est dégagé, sans que l'air qui influe si fort dans ces actions & réactions, n'en accroche quelques parties. A l'égard des terres métalliques fixes, on ne s'imaginera point qu'elles puissent s'évaporer, si l'on fait attention àce que j'aurai occasion de dire par la suite.

Nous avons encore à peser quelques circonstances qui accompagnent les exhalaisons minérales, & qui seront propres à nous donner une idée plus précise de la formation de la Pyrite & des mines en général. J'ai déja dit beaucoup de choses relatives à ce sujet dans le Chapitre où j'ai traité de la création de la Pyrite, & j'en ai parlé par occasion dans plusieurs endroits de cet Ouvrage.

Premiérement, j'ai averti qu'il ne falloit pas croire que les exhalaisons minérales qui ont fini par produire une Pyrite, continssent déja le fer, le cuivre, le soufre & l'arsénic, mais qu'il falloit considérer ces choses comme des germes ou comme une semence dans laquelle la chair, le sang & les os ne sont point encore formés, mais le seront en tems & lieu. C'est-là une vérité, sur laquelle on sera maître de se servir des termes d'*actuellement* & de *potentiellement*, mais cela ne rendra point la chose plus claire. Ce qui a été dit précédemment suffit pour prouver ce principe; je me borne donc à la preuve tirée du tissu de la Pyrite: ce tissu est si uni, si étroitement lié, si homogene, & ses parties sont si difficiles à distinguer, qu'elles paroissent comme fondues; d'où l'on voit qu'il faut que dans son origine la combinaison ait été très-intime & ses particules très-déliées, & l'on ne doit pas se faire une idée de parties grossieres quand il est question de l'origine des minéraux.

En second lieu, il ne faut point étendre trop loin la comparaison que j'ai donnée du germe ou de la semence des animaux ou des végétaux, & croire que le corps de la Pyrite, quand il est sorti de son germe, soit capable de s'accroître par lui-même & de s'augmenter: en effet, quoique nous voyons la Pyrite toute faite, tout ne s'est pas trouvé prêt dès le premier instant; il a fallu que l'évaporation & l'élaboration s'en fît peu à peu; nous ne découvrons rien qui nous indique que quelque émanation soit sortie de l'intérieur, ou que quelques sucs nourriciers aient entretenu sa croissance. Il se fait ici d'abord un amas ou une aggrégation, & aussi-tôt commence l'élaboration par laquelle la matiere s'approche peu à peu de l'état où elle doit être pour constituer le corps qu'elle formera par la suite. Tant que cette matiere est en état de recevoir, ou si l'on veut, tant qu'elle est molle & dans l'état d'une semence, elle reçoit les exhalaisons qui viennent à passer par-dessus, & elle les fait entrer dans l'état de fermentation ou de coction, dans lequel elle est elle-même: lorsque le corps commence à être achevé, ce qui se fait du centre à la cir-

conférence, il cesse tout d'un coup de recevoir, & enfin il parvient à sa perfection, & demeure comme fermé.

Troisiémement, il ne faut point aller s'imaginer qu'une Pyrite, ou une autre mine, lorsqu'elles sont parvenues à leur perfection, puissent augmenter pour la quantité d'or ou d'argent qu'elles contiennent; alors il n'y a plus d'élaboration, & le corps est dans le repos: ce que je dis est fondé sur la raison, & l'on ne peut rien m'alléguer pour détruire ce principe. Il est vrai qu'une mine peut recommencer à se mettre en mouvement & en action: dira-t-on que c'est pour s'améliorer ou pour devenir plus parfaite? Nullement. C'est plutôt pour se détruire & se décomposer, comme je l'ai déja dit ci-devant, & comme je le prouverai encore dans le Chapitre suivant.

Ce que je viens de dire des parties élémentaires de la Pyrite, devroit suffire sur une matiere qui n'est pas susceptible de démonstrations claires & évidentes, mais dans laquelle il faut se contenter de conjectures & d'inductions, & qui d'ailleurs ne peut être que peu importante: cependant je crois encore devoir répondre à quelques objections qu'on pourroit me faire; mon dessein est de faire disparoître certains préjugés; ce qui me donnera lieu de faire quelques observations qui pourront avoir leur utilité.

1°. On demandera comment l'eau peut produire de pareils phénomenes; comment l'humidité de l'air qui n'a ni odeur ni saveur, & qui n'est qu'une eau pure, peut agir sur les pierres & les mines, & causer leur décomposition? Je réponds à cela qu'on n'a qu'à ouvrir les yeux pour voir que le contact seul de l'air suffit pour faire effleurir & vitrioliser les Pyrites, sans avoir besoin pour cela d'employer des eaux corrosives; cela me fournit l'occasion de rappeller une vérité très-essentielle à l'Art. Je ne m'arrêterai point à rapporter ce que des hommes habiles ont dit des vertus de l'eau commune, ou du moins d'une eau qui paroissoit commune; c'est ainsi que Becher a vanté l'eau tirée de l'argille fraiche; que Cassius a parlé du phlegme de l'eau-forte; que d'autres ont célébré le phlegme du vitriol, l'eau de pluie, la rosée, &c. d'après les expériences qu'ils en ont faites. Je ne parlerai point non plus des effets de l'air dans le regne animal & le regne végétal. Je ne m'arrêterai point à faire voir les grands avantages que l'homme pourroit retirer de l'usage intérieur de l'eau dans les maladies, je me bornerai à faire voir la maniere dont l'air & l'eau peuvent agir sur les mines & les métaux. Dans les vraies dissolutions il ne s'agit pas tant de produire une corrosion violente, qu'un amollissement doux & modéré: je dis, dans les vraies dissolutions, c'est-à-dire, dans celles au moyen desquelles on veut produire des substances toutes nouvelles, & même, si ce mot ne révolte pas, des *transmutations*; cependant on peut quelquefois, à l'aide des dissolvans corrosifs, produire quelque chose d'avantageux, mais qui n'est pas fort essentiel. Moins les dissolvans seront corrosifs, moins ils seront chargés de sels, moins ils agiront avec violence sur le corps à dissoudre, moins ils le détruiront, & plus leur action sera conforme à celle de la Nature; c'est ce que l'on doit se

proposer. Il y a donc une grande différence entre dissoudre & détremper un corps : le détrempement est toujours une dissolution, au lieu que la dissolution ne produit pas toujours l'amollissement. Lorsqu'on a fait une dissolution avec des liqueurs corrosives, il est bien vrai que le dissolvant & le corps dissous ne sont devenus qu'un même corps, mais ils n'ont point la même liaison que celle que procure le détrempement ou l'amollissement, (quoique, si on ne traite pas convenablement un tel produit, & qu'on ne lui donne point un degré de chaleur convenable, il peut se décomposer & se détruire aussi promptement qu'un autre). En effet, par l'amollissement, le dissolvant & le corps dissous s'unissent si intimement, que non-seulement ils deviennent inséparables, mais encore ils forment un nouvel être qui n'existoit pas auparavant, même par parties. Il n'est pas douteux que l'humidité de l'air ne joue un grand rôle dans cette opération, quoiqu'elle ne doive son origine qu'à l'eau commune ; & comme cette humidité est saline, il semble qu'elle ne devroit opérer qu'en raison de sa partie saline comme les autres dissolvans ; mais elle ne contient pas formellement de sel, & l'on aura beau mettre les météores en distillation, on ne pourra pas en tirer de sel ; celui qui y est dénaturé, & a changé de forme, soit par la putréfaction, par conséquent par la destruction & par le changement qu'a éprouvé leur mixtion, soit par le magnétisme & l'attraction, & ce sel a pris différentes formes suivant la nature du corps avec lequel il s'est combiné.

2°. On aura peut-être de la peine à concevoir la volatilisation des parties terreuses, qu'on doit supposer dans les exhalaisons qui sont destinées à produire de nouveaux êtres ; mais pour s'en former une idée il est bon de sçavoir qu'il ne faut point entendre par-là une évaporation ou exhalaison de ces parties sous leur forme de terre : il est vrai qu'elle peut se faire ; mais elle ne seroit pas propre à la génération des mines : il faut concevoir une exhalaison composée de particules grasses, ténaces, glutineuses, dans laquelle les parties humides sont très-intimement combinées avec les parties terreuses. Dans cette opération il peut aussi se faire une volatilisation de parties seches, soit d'une maniere *philosophique* & douce, conforme à la Nature, soit avec violence ; mais il faut remarquer qu'il y a bien de la différence entre celle qui se fait sur un corps qui est dans un état de combinaison naturelle & grossiere avec d'autres substances, & celle qui se fait sur un corps seul & dégagé de cet état de combinaison. J'ai dit dans le Chapitre IX. que Poppius, dans son Commentaire sur Agricola, a prouvé la présence d'un vrai cuivre dans le soufre ; &, comme je l'ai dit au même endroit, j'ai trouvé du fer dans le soufre grossier. N'est-on pas forcé de croire que ce fer & ce cuivre se sont volatilisés ? Mais on n'aura qu'à tenter de le faire. « Que l'on » prenne du cuivre ou du fer, qu'on en sépare non-seulement la matiere » volatile le mieux qu'il sera possible, mais encore qu'on donne au corps sur » lequel on opere la meilleure préparation que l'on puisse desirer, & l'on » verra que cette volatilisation est très-difficile, & ne réussit même point

» du tout, quoique ces métaux se volatilisent tout naturellement, sans » art, & sans qu'on en ait le dessein, lorsqu'on distille la Pyrite pour » en tirer le soufre; c'est en vain que l'on cherchera à recombiner avec » la terre, le soufre, l'arsénic, ou tout ce qui peut se trouver dans la Py- » rite, & qui sont les seules substances capables de faciliter la volatilisa- » tion de la terre métallique; que l'on tâche, dis-je, de recombiner ces » choses avec la terre, ce qui est cependant pratiquable à un certain point » en faisant le régule de la mine de plomb ». On voit donc que le succès de l'opération dépend en grande partie, & même entiérement de l'habileté de l'Artiste, & des circonstances auxquelles un homme, aveuglé par les préjugés, ne peut point faire attention : il s'en prend mal-à-propos aux matieres qu'il a employées, telles que l'acide vitriolique, qu'il veut dulcifier, ou au sel de tartre qu'il veut volatiliser, sans pouvoir y réussir. Cependant il est certain que, quoiqu'on doive se proposer d'imiter la Nature, l'Art ne peut pas toujours y parvenir, ni opérer comme elle. En effet, pour en revenir aux Pyrites qui se décomposent, la Nature, secondée par les circonstances des lieux & des tems, & par d'autres accidens, peut faire des opérations que nous tenterions vainement dans nos laboratoires. Ou bien, quoique nous connoissions, autant que nous le pouvons, les parties élémentaires de la Pyrite, il ne s'ensuit point de-là que nous puissions les faire voir dans un matras de verre, & que nous soyons en état de la réduire en ces parties.

Je me flatte cependant que les principes que je viens d'établir sur les élémens de la Pyrite, sont du moins aussi bien fondés & donnent une idée plus claire, que ceux des Chymistes qui expliquent tout par le sel, le soufre & le mercure, par les élémens, par la benédiction & la malédiction, par le feu & la lumiere, par l'*æther* & l'*aer*, par leur matiere anguleuse & globuleuse, par l'acide & l'alkali, &c. Pour ce qui est du vrai mercure ou mercure coulant, qu'il ne faut point regarder comme un élément de métaux, quoique j'aie eu bien de la peine à me le persuader, je suis convaincu que l'on peut le tirer de la Pyrite. Boyle dit sans son Traité *De Producibilitate Principiorum Chymicorum* : « Un homme versé dans les » travaux métalliques, fit l'essai de quelques marcassites choisies d'Angle- » terre que je lui avois données; il les travailla sans y joindre rien de mer- » curiel, cependant il vit avec beaucoup de surprise qu'il en venoit du » mercure, qu'il remit entre mes mains ». Cet homme avoit lieu d'être surpris, parce que ce phénomene ne se montre pas tous les jours; mais lorsque je considere l'essence de l'arsénic qui est à tous égards mercuriel, & qui n'a besoin que d'être réduit dans un état de fluidité, je ne vois pas que dans cette expérience il y ait rien de contraire à la Nature; quoique je n'ignore pas qu'il est très-aisé de s'y tromper. Je ne parlerai point de l'acide du soufre qui de tous les corps fluides est celui qui approche le plus du mercure; c'est par cela qu'il y a des expériences par lesquelles on a tiré des petites molécules de mercure de l'huile de vitriol. Or l'arsénic se trouve dans presque toutes les Pyrites; les blanches en sont presque entiérement composées; il y en a une portion dans les jaunes; &

souvent il y en a un léger vestige dans celles d'un jaune pâle. Il y a lieu de croire que celles dont parle Boyle, étoient jaunâtres, parce que les jaunes ne sont pas communément dans l'état de marcassite, c'est-à-dire, anguleuses ou cubiques, & parce que les Pyrites blanches, quoiqu'elles affectent assez souvent cette figure, ne peuvent point être appellées des marcassites; il y a lieu de croire que les Pyrites jaunes & blanches peuvent aussi être disposées à la mercurification, mais elles exigeroient d'être travaillées d'une autre maniere. A l'égard de la question, si l'on peut tirer du mercure de l'arsénic lorsqu'il est déja séparé de la Pyrite, comme quand il est sous la forme d'une farine ou d'une poudre, & lorsqu'il est crystallin; c'est un problême que je propose à ceux qui ne comptent pour rien les accidens & les appropriations, & qui ne veulent pas admettre de différence entre les corps qui sont dans un état de combinaison & ceux qui sont séparés.

Le sçavant M. Verdries, Professeur à Giessen dans le pays de Hesse, dont j'aurois dû citer la Dissertation sur le cuivre dans le Chapitre où j'ai parlé de ce métal, me propose dans une Lettre une question très-digne d'attention. Il demande s'il n'y a point de filons de mines dans lesquels la minéralisation soit encore à se faire, & ne soit point encore achevée. Si par-là on entend l'aggrégation ou l'accumulation de la mine, il n'y a point de doute que de la mine ne se forme sur de la mine; & il peut arriver qu'une fente ou une crevasse se remplisse entiérement de mine; & faute de plus d'espace, ni la même exhalaison minéralisante, ni une autre ne peuvent plus s'y insinuer, & de cette maniere le filon qui étoit jusques-là à se faire se trouve fini. Dans le Chapitre V. nous avons vu que les mines se forment journellement; nous avons prouvé dans celui-ci que cette formation s'opere au moyen des exhalaisons, ce qui suppose toujours une aggrégation. Mais si la question a pour objet la combinaison qui sert de base aux mines, je répondrai que ni moi, ni personne n'a pu jusqu'à présent trouver de lieux ou de nids, dans lesquels l'esprit minéralisateur soit occupé à couver, comme une poule couve ses œufs, & que l'on ne peut point voir le germe ou l'œuf se développer d'une maniere sensible. De plus, ce que l'on nomme *guhrs*, ne peut point jetter de jour sur cette question, soit que ces guhrs aient été produits par des Pyrites ou des mines qui ont été détruites ailleurs, soit qu'ils aient été formés par le détrempement de roches & de terres argilleuses, marneuses, limoneuses, spathiques ou calcaires. Quoiqu'on ait lieu de se plaindre de l'insuffisance des expériences, quelque recherche que l'on fit dans l'intérieur de notre globe, jamais on ne pourroit se flatter de trouver la Pyrite dans l'instant de sa formation, & l'on sera obligé de s'en tenir à croire que la Pyrite, ainsi que toutes les mines, parviennent à l'état de perfection durant l'acte de la conception, c'est-à-dire, au moment où les exhalaisons s'amassent & s'attachent dans la matrice qui leur convient, ou du moins entrent en même tems dans une prompte coction & maturation, à moins que l'aggrégation même ne fasse la combinaison.

# CHAPITRE XIV.

## *Du Vitriol que l'on tire de la Pyrite.*

C'EST à dessein que je dis le vitriol qu'on tire de la Pyrite, & non le vitriol qui est dans la Pyrite, comme je l'ai dit du fer, du cuivre, du soufre, &c. En effet, le vitriol n'est dans aucune Pyrite du monde, mais il en est le produit, & la Pyrite lui donne naissance. Bien des gens trouveront peut-être étrange que je ne mette point le vitriol au rang des parties qui constituent la Pyrite, sur-tout ceux qui ont entendu nommer certaines Pyrites *vitrioliques*, pour les distinguer de celles qu'on nomme *sulfureuses*, & ils seront surpris que je le regarde comme un nouveau produit de la Pyrite; mais j'ai des raisons pour m'exprimer ainsi, & je les expliquerai par la suite. L'étendue de cette matiere devroit la faire renvoyer à un Traité particulier, vû qu'elle renferme des objets de la plus grande importance, dont l'examen seroit trop long pour trouver place ici. Mais premiérement le vitriol est un produit de la Pyrite, & ses parties sont dans ce minéral, quoique sous une autre forme que sous celle de vitriol, en sorte que ce sel se produit sans aucune addition d'une substance étrangere, & sans le secours des particules du feu, puisque la Pyrite donne du vitriol même sans feu. Et quoique le feu ne puisse point opérer sans le secours de l'air, les deux substances qui sont nécessaires pour constituer le vitriol, c'est-à-dire, l'acide du soufre & la terre métallique, ne laissent pas que de se trouver abondamment dans la Pyrite. En second lieu, la formation du vitriol se fait communément dans la même opération, par laquelle on dégage le soufre de la Pyrite; quoique la vitriolisation se fasse aussi d'elle-même, & sans qu'il soit besoin d'en tirer le soufre: mais comme il y a beaucoup de Pyrites qui ne donnent point de vitriol, sur-tout à l'air libre, sans que le soufre en ait été dégagé par le feu, j'ai cru devoir m'arrêter un peu sur le Chapitre du vitriol. En troisieme lieu, l'examen du vitriol est propre à jetter beaucoup de lumieres sur la nature de la Pyrite. Quatriémement, je ne pourrai point entrer dans tous les détails, vû qu'il me manque beaucoup d'expériences: je ne dirai donc que les choses principales dont j'ai la connoissance, & je remettrai à un autre tems à faire un Traité complet de ce sel métallique incomparable. Nous allons donc en peu de mots examiner trois questions; 1°, ce que c'est que le vitriol; 2°, ses différentes especes; 3°, la maniere dont il se forme. On verra par cet examen que j'ai eu raison de dire dans le titre de ce Chapitre, que le vitriol se tire de la Pyrite, & n'est point dans ce minéral.

I. Quoiqu'il paroisse qu'il y a un grand nombre d'especes de vitriol, on peut en général le définir simplement un sel acide combiné avec une terre métallique. Ce que les Auteurs disent de ce sel, est si rempli de confusion

confusion, de définitions contradictoires, de tant de subdivisions inutiles, de dénominations si bisarres, enfin, d'un si grand nombre de méprises & de disputes de mots, qu'il n'y a guères de lumieres à en tirer.

Les deux substances dont le vitriol est composé, c'est-à-dire, son acide & sa terre métallique, peuvent être rendues sensibles de plusieurs manieres, dont je vais rapporter les principales.

A l'égard de l'acide, il ne faut point le regarder comme un corps solide & concret, mais comme un corps fluide & aqueux ; cependant le soufre est-il autre chose qu'un acide vitriolique concentré ? Il ne faut pas croire qu'il soit impossible qu'un acide soit sous une forme concrete : c'est ce dont je me suis convaincu au moyen de l'esprit de nitre & de l'esprit de tartre, avec lesquels j'ai obtenu un sel purement acide qui s'est sublimé sous une forme seche & concrete. L'acide du vitriol peut être tiré du vitriol de la maniere la plus ordinaire par la distillation : on l'obtient alors sous la forme d'une liqueur blanche, que l'on nomme *esprit de vitriol*, & ensuite sous la forme d'une liqueur jaunâtre, épaisse, pesante & un peu terreuse, que l'on nomme *huile de vitriol*. Ou bien on peut encore obtenir l'acide vitriolique en le faisant passer dans des substances alkalines ; ce qui produit les sels neutres connus dans la Médecine, sous le nom de *tartre vitriolé*, d'*arcanum duplicatum*, de *sel admirable de Glauber*, &c. avec cette différence bien remarquable que l'on ne peut point dégager cet acide de l'alkali avec lequel il a été combiné, comme on peut le faire de sa terre métallique, à moins que cela ne se fasse par une nouvelle *intus-susception*, & à moins qu'on n'en fit une combinaison formelle de soufre, alors on le retrouve dans l'esprit de soufre tiré par la cloche ; ou bien en le combinant & en le mettant dans l'état de vitriol, après l'avoir tiré du soufre, & en l'incorporant de nouveau avec une terre métallique. Outre le soufre dans lequel l'acide vitriolique est principalement contenu, & d'où il tire son origine, il se trouve encore dans l'alun, où il a pris corps en se combinant avec une terre grasse & bitumineuse, comme on peut le voir par la mine d'alun de Commotau en Bohême, qui est ligneuse, ainsi que par celle de Schwemfeler & de Belger, qui est terreuse ; mais en faisant l'analyse de l'alun, cette terre se montre sous une forme indéterminée de couleur blanche & non fusible, ce qui fait qu'on peut la mettre parmi les terres calcaires. Cet acide se charge souvent durant la distillation de quelque matiere grasse animale ou végétale, ce qui arrive lorsqu'il se fait des fêlures aux vaisseaux, par lesquelles passe la fumée des charbons ou du bois, qui se joint à la matiere qu'on distille ; ou lorsqu'on y joint à dessein quelque matiere inflammable, alors on l'appelle esprit de vitriol sulfureux, (*spiritus vitrioli sulfureus*) parce que par la combinaison de l'acide vitriolique & du phlogistique il s'est formé quelque portion de soufre.

La terre métallique du vitriol se montre aussi par la distillation ; elle reste dans le fond de la retorte sous la forme d'une poudre d'un rouge brun, ou d'un *caput mortuum* : on l'obtient encore lorsqu'on calcine du vitriol pour d'autres usages ; ou par la précipitation, en combinant son acide

avec un alkali ; mais alors il se précipite en même tems quelques parties terreuses de l'alkali, qui empêchent que l'on n'obtienne pure la terre métallique du vitriol. Dans la terre qui demeure après la distillation du vitriol, il reste encore une substance que l'on peut en extraire avec de l'eau chaude, qui prend la forme d'un sel blanc, & que l'on appelle *gilla vitrioli* ; mais il faut bien se garder de prendre cette matiere pour un troisieme principe du vitriol, il ne faut point non plus la regarder comme étant précisément de la même nature que le vitriol qui a été employé dans l'opération; mais comme un vitriol blanc qui a été élaboré, vû qu'il est composé du même acide qui a été tiré du vitriol par la distillation, & qu'il contient encore une terre métallique qui est communément cuivreuse ; c'est pourquoi on s'en sert comme d'un vomitif. Je n'ose point décider s'il y a quelque chose d'alumineux, parce que je ne l'ai point encore suffisamment examiné, quoique je présume que cela soit quelquefois. Ce qui prouve clairement que toute la terre vitriolique est métallique sans exception, c'est qu'en lui joignant des matieres grasses & inflammables elle se réduit en métal, phénomene qui s'opere de lui-même & contre l'intention de l'Artiste, lorsque durant la distillation du vitriol il se fait des fentes à la retorte, par lesquelles le feu fait entrer des particules grasses qui se joignent à une terre qui a passé du degré de chaleur le plus foible jusqu'au plus violent, & qui en réduisent une portion en fer. J'ai eu un jour occasion de faire cette expérience sur un certain vitriol pour convaincre un de mes amis qui ne vouloit point croire qu'il contînt du fer, & je lui en montrai qui s'étoit ainsi formé, & qui étoit attirable par l'aiman.

La proportion de ces deux principes est communément la même dans tous les vitriols. Sur une livre de vitriol frais & qui ne s'est point décomposé, il y a communément cinq ou six onces, & par conséquent un tiers de terre métallique ; il y a deux onces ou un huitieme d'acide ou d'huile de vitriol bien déphlegmée, auquel il faut joindre le poids de ce qui se dégage lorsqu'on fait distiller à feu doux l'*esprit de vitriol*, ce qui fait environ huit ou neuf onces, c'est-à-dire, au moins une moitié de flegme ou d'eau; il ne faut pas non plus oublier de compter la partie qui s'est dissipée par la calcination ou par le desséchement du vitriol à l'air. A l'égard de la cause qui fait que la proportion de la terre métallique ne se rencontre pas toujours exactement la même, il faut la chercher soit dans la diversité de la combinaison, soit dans l'évaporation & la cuite du vitriol: en effet, il y a beaucoup de vitriol qui est composé accidentellement d'une terre ferrugineuse & d'une terre cuivreuse à la fois, & dans des proportions tout-à-fait différentes ; or le vitriol martial & le vitriol cuivreux ne contiennent point la même quantité de métal. D'ailleurs l'on sçait que les sels en crystaux, lorsqu'ils ont été crystallisés par une évaporation rapide & violente, sont toujours plus chargés d'eau que lorsque l'évaporation s'en est faite doucement & lentement ; c'est pourquoi ces derniers crystaux de vitriol sont plus denses, mieux saturés & plus colorés, & on leur donne la préférence pour la teinture, sur-tout quand on emploie du vitriol cuivreux, parce que pour cet usage il doit être moins chargé d'eau.

La nature & la forme du vitriol eſt entiérement ſaline, on a donc raiſon d'appeller le vitriol un ſel métallique. En effet, 1°, lorſqu'il eſt nouvellement fait il eſt tranſparent ; 2°, il imprime ſur la langue une ſaveur ſaline & piquante ; enfin, 3°, il ſe diſſout parfaitement dans l'eau ſans lui ôter ſa tranſparence, à moins que le vitriol n'ait été déja ſéché à l'air avant ſa diſſolution ; car alors il ſe précipite une portion d'une ſubſtance qui n'eſt plus ſoluble dans l'eau, & qui la rend trouble ; de plus, le vitriol diſſous paſſe en entier par tous les filtres qui peuvent fournir paſſage à une liqueur. Cependant en diſant que le vitriol eſt un ſel métallique, il ne faut point croire que ce ſoit un ſel qui puiſſe être tiré des métaux mêmes, ſans l'addition d'une ſubſtance étrangere, & par conſéquent ſans l'acide du ſoufre ; différence qu'a très-bien fait ſentir M. Roth dans ſon *Introduction à la Chymie*, & ſur-tout dans l'addition où il traite des ſels métalliques. Il ne faut point non plus juger du vitriol comme on feroit d'un acide & d'un alkali, comme ſembleroit le ſuggérer la formation artificielle du vitriol qui réſulte de la combinaiſon de l'acide vitriolique & du fer, qui eſt accompagnée d'efferveſcence & de chaleur : de ce que les métaux & d'autres corps font efferveſcence avec les acides, il ne faut point en conclure que les métaux ſont des alkalis ; il eſt vrai que les alkalis ſont oppoſés aux acides, & ſont dans un état de mixtion toute différente ; mais pour ne citer en paſſant qu'un exemple propre à fournir matiere aux réflexions, on n'a qu'à conſidérer l'efferveſcence qui ſe fait en mêlant, avec des tours de main convenables, du mercure avec des petites lames d'argent : dans cette expérience on n'emploie ni acide ni alkali, cependant la combinaiſon s'opere avec bruit & efferveſcence, & ce qui eſt bien remarquable, c'eſt que la même choſe n'arrive point lorſqu'on ſe ſert de la limaille du même argent que l'on joint au même mercure. Comme ce phénomene ne dépend point de l'argent, on voit qu'il faut qu'il ſoit dû à des cauſes extérieures & méchaniques, & la ſeule qui ſe préſente dans cette expérience, c'eſt que l'argent eſt rendu ſi mince qu'il éprouve très-promptement l'action du mercure, qui eſt par-là en état de l'attaquer plus rapidement ; de cette action & réaction ſubite il réſulte un mouvement de chaleur, qui ne ſe fait point ſentir lorſque l'action eſt plus lente & plus foible.

Pour écarter quelques équivoques ſur les parties qui compoſent le vitriol, nous allons examiner quelques-unes des dénominations qu'on leur donne. Le ſel acide du vitriol qui ſe préſente ordinairement ſous une forme fluide, eſt ou étendu d'eau, & alors on le nomme *eſprit de vitriol* ; ou c'eſt une liqueur épaiſſe, alors on l'appelle *huile de vitriol* ; ou il eſt ſulfureux, & alors on l'appelle *eſprit de vitriol ſulfureux* ou *volatile* ; ou il reſte en petite quantité dans une terre métallique, & alors on l'appelle *gilla vitrioli*, comme je l'ai déja fait remarquer. Ces différens noms indiquent des choſes différentes, par conſéquent ils ne ſont ni inutiles, ni ſynonymes. Nous ne nous arrêterons point aux dénominations embrouillées des Alchymiſtes, qui ne feroient propres qu'à nous jetter dans l'embarras.

A l'égard de la terre du vitriol, sa nature & les différens noms qu'on lui a donnés, méritent d'être examinés avec attention. Cette terre est ou jaunâtre, ou d'un rouge brun : la premiere est ou d'un jaune de soufre, ou aurore : celle qui est d'un jaune de soufre, est celle qui s'attache aux chaudieres dans lesquelles on fait bouillir l'eau vitriolique dans les atteliers ; ou celle qui se sépare avant la crystallisation, ou pendant qu'elle se fait ; ou celle qui se précipite quand on fait crystalliser le vitriol de nouveau : cependant aucune de ces especes de terres ne mérite proprement le nom de terre ou d'ochre, parce qu'elles sont encore chargées d'acide; viennent ensuite les terres qui se séparent d'elles-mêmes, & sans précipitation, des Pyrites, & sur-tout de celles qui sont blanches & arsénicales, quand elles ont été mises en macération & rongées par des eaux salines. Les terres d'un jaune vif comme un jaune d'œuf, ou aurores, se trouvent sur-tout dans le sein de la terre & dans les fentes des montagnes, & en langage des mines on les appelle *guhrs* : on les trouve aussi dans plusieurs fontaines, sur-tout dans celles qui donnent des eaux minérales, des eaux thermales, des eaux vitrioliques ou acidules. On obtient aussi une terre de cette couleur du vitriol, quand on le calcine jusqu'à rougeur. L'on doit mettre encore dans ce rang l'ochre fossile qui se tire du sein de la terre, ou le jaune de montagne, ou ce qu'on appelle la terre jaune que l'on emploie dans la Peinture ; elle contient une portion d'une terre vitriolique, c'est pourquoi l'on peut en tirer une portion de métal, mais elle n'a point été formée du vitriol.

Les Anciens, faute de connoissances, n'ont point apporté assez d'exactitude dans leurs dénominations, ou peut-être nous sommes-nous trop écartés du sens qu'ils ont donné aux noms de certaines substances. L'*ochre* n'est chez les Droguistes qu'une terre jaune tirée du sein de la terre ; & les Naturalistes modernes ont donné ce nom à la terre qui se précipite des eaux vitrioliques ; mais Théophraste dit que *l'ochre ne differe en rien de l'arsénic*, principe que nous ne pouvons admettre aujourd'hui, quoiqu'il puisse se trouver de l'ochre qui contienne accidentellement de l'arsénic ; de même qu'il y a de l'argille & des sources d'eaux arsénicales. Il faut donc que les Grecs aient donné le nom d'*ochre* à une substance minérale essentiellement arsénicale, & qui étoit presque de l'arsénic pur, puisque Théophraste dit qu'*elle n'en differe point*. Nous en avons un exemple dans l'orpiment qui se tire du sein de la terre. D'autres ont donné le nom d'ochre à la chaux de plomb, qui est devenue jaune ou même rouge par les acides, & que l'on a nommée tantôt *massicot*, tantôt *jaune de plomb*, tantôt *minium*. Voyez Castelli *Lexicon*, *page* 868. Mais dans ce cas on seroit en droit de donner le nom d'*ochre* à toutes les chaux & précipités métalliques, d'une couleur jaune ou rougeâtre, que l'on obtient non-seulement du fer, du cuivre & du plomb, mais encore de l'or, de l'argent, du mercure & de l'étain ; & que l'on peut parvenir à jaunir soit tout seuls, soit en leur joignant des sels acides & urineux, comme on le sçait, & comme je l'ai déja dit ailleurs. Les Alchymistes qui se servent souvent du mot d'ochre, pourroient nous apprendre bien des choses là-

dessus, si l'expérience ne nous faisoit voir qu'ils ont déja introduit assez d'équivoques & d'obscurités dans l'Histoire Naturelle du regne minéral.

* A l'égard de la terre rouge du vitriol, on la nomme *caput mortuum* ou tête morte du vitriol, non qu'elle ne contienne plus rien du tout, puisqu'elle renferme encore le *gilla* dont nous avons parlé plus haut, & la partie métallique qui est presque toute entiere, mais parce que le feu lui a enlevé son sel & sa saveur. C'est à tort que les Anciens, & sur-tout Paracelse, ont regardé cette terre comme absolument inutile, puisque la saveur qu'elle a perdue, ne doit point la faire regarder comme entiérement dépourvue de propriétés. Aujourd'hui cette terre est connue sous le nom de *colcothar*, nom qu'elle a déja depuis long-tems, & qui a été adopté par tous les Chymistes de l'Europe, quoi qu'en dise Caneparius, *Descript. II. pag.* 133. On ne peut donc pas adopter le sentiment de Paracelse qui donne ce nom à une matiere qu'il appelle *vitriolum fixum*, qu'il dit se faire par des cohobations & des distillations réitérées, par lesquelles il prétend qu'on incorpore de nouveau le vitriol avec son flegme, & qu'on y fixe un mercure prétendu. Voyez Paracelse, *de Naturâ rerum, Lib. VII.* D'autres ont appellé cette terre rouge *atramentum rubrum*, dénomination dont on s'est servi plus communément pour désigner le *chalcitis*, c'est-à-dire, une substance fossile rougeâtre, contenant du vitriol. On la trouve aussi désignée sous le nom de *rubrica*, qu'il ne faut point confondre avec celle que l'on nomme *rubrica fabrilis* ou *scriptoria*, qui est le crayon rouge, dont on se sert pour dessiner ou pour écrire.

En un mot, c'est l'acide le plus puissant de la Nature, & un métal qui forment le vitriol; c'est une vérité que prouve son analyse, ainsi que sa récomposition. On prétend que le nom de *vitriol* vient du mot Latin *vitrum*, verre, & qu'il a été donné à ce sel à cause de sa ressemblance avec du verre. On a aussi appellé le vitriol *atramentum*, mais cette dénomination que Caneparius a employée à la tête de son Traité des vitriols, est très-peu d'usage aujourd'hui. Les Alchymistes ont quelquefois employé ce mot pour désigner la pierre philosophale. Voyez *Theatrum Chymic. Tom. IV. pag.* 822. Il est difficile de décider s'ils ont entendu par-là leur *matiere crue* ou leur *teinture* dans l'état de perfection, & lorsqu'elle est en état de colorer & d'exalter les métaux imparfaits & non mûrs. *Chalcanthos* est le nom que les Grecs donnoient au vitriol, ce qui semble indiquer le vitriol cuivreux, puisque ce nom signifie *fleur* ou *efflorescence de cuivre.* Il y a lieu de croire qu'ils comprenoient aussi sous ce nom le vitriol martial, qu'ils auroient dû nommer *sideranthos*, fleur ou efflorescence du fer ou de la Pyrite martiale, d'autant plus qu'ils ne font aucune mention du vitriol martial, quoiqu'il soit plus commun que le vitriol cuivreux, & quoique la Pyrite martiale qui le donne, soit plus disposée à se vitrioliser que la Pyrite cuivreuse. Quant aux dénominations barbares de *zetus*, *zeti*, *zerzi*,

* Tout ce qui suit est considérablement abrégé; on a cru devoir n'en donner qu'un extrait, vu que l'Auteur s'occupe à réfuter très-longuement Caneparius & d'autres Ecrivains qui ont donné un grand nombre de dénominations bizarres au vitriol & aux substances minérales qui le contiennent.

*attingar*, *akata*, *duenec*, *alsrem*, *malagislaca*, *azuria*, que les Arabes & d'autres ont données au vitriol, il seroit fort inutile de s'y arrêter.

II. Quand on vient à examiner cette question : Combien il y a de différentes especes de vitriol ; on se trouve arrêté par un nombre prodigieux de dénominations, & par des descriptions qui ne servent qu'à augmenter l'embarras. En effet, on trouve les noms de *misy*, *sory*, *melanteria*, *chalcitis*, *atramentum metallicum*, *sutorium & scriptorium*, *cuperosa*, *calcadis*, *chalcantum*, *zeg*, *duenec*, &c. qui ne servent qu'à donner des idées embrouillées de la chose. Voyez Caneparius *de Atramentis Descript. II. cap. 5.* Encore les Auteurs qui ont employé ces mots barbares, ne sont-ils rien moins que d'accord sur les significations qu'ils leur donnent, comme on peut le voir par ce qu'ils disent du *chalcitis*, que les uns décrivent comme un vitriol blanc, d'autres prétendent qu'il est jaune ; il y a lieu de présumer que par *chalcitis* l'on entendoit une substance minérale rougeâtre, chargée de petits crystaux vitrioliques blancs. A l'égard de l'usage qu'on en faisoit en le faisant entrer dans la composition du mithridate, il vaut beaucoup mieux se servir d'un bon vitriol martial bien pur, que d'une substance minérale, telle que le *chalcitis*, dans laquelle il peut se trouver quelque matiere étrangere qui pourroit en rendre l'usage dangereux. Il n'y a pas de fond à faire sur ce que Mercati dit du *chalcitis* dans sa *Metallotheca*, *pag.* 64, non plus que sur ce qu'en a dit Pomet dans son *Dictionnaire des Drogues*.

Le *misy*, suivant Dioscoride & Oribase, est une substance de couleur jaune ou d'un jaune d'or, qui se montre à la surface du vitriol qui est sorti de sa miniere ou du *chalcitis* : de-là le principe que l'on trouve dans un grand nombre d'Auteurs, que *le chalcitis se change en misy.* Il y a lieu de conjecturer que le nom de *misy* lui a été donné par les premiers Naturalistes, du nom de la province de Mysie, d'où vraisemblablement on l'apportoit.

Le *sory* est, suivant Dioscoride & Galien, une substance pierreuse dure, rouge à l'extérieur, & noire ou grise dans la fracture ; on sent aisément que cette substance est étrangere au vitriol qui s'est formé à sa surface.

Le *melanteria* est, suivant les Auteurs, une substance minérale noire, d'une odeur desagréable, qui contient du vitriol.

On voit que dans toutes ces dénominations les Auteurs n'ont consulté que des circonstances purement accidentelles, sans s'arrêter au fond de la chose. Mais toutes ces disputes de mots des Auteurs peuvent être conciliées, en disant qu'une roche grise, ou noirâtre & pyriteuse, fournit un vitriol qui est blanc, ou qui paroît tel à cause de la finesse de ses petits crystaux semblables à des cheveux, ou qui se réduit en une poudre blanche, & qui finit par devenir jaune. Voilà la maniere la plus naturelle d'expliquer ce que Pline & d'autres Auteurs ont dit que, *Sory transit in chalcitin, & chalcitis in misy.* Voyez Caneparius, *de Atrament. Descript. II. cap. 6. & 7.* & Mindererus, *de Chalcantho*, *pag. 5.* En effet, il est certain qu'un vitriol, de quelque nature qu'il soit, soit qu'il soit verd ou bleu, quand il est exposé à une chaleur modérée, se réduit en une poudre

blanche, & ensuite jaunit non-seulement à l'extérieur & à sa surface, mais encore dans son intérieur, & si on lui donne un degré de chaleur plus fort, il se change en une poudre rouge. Mais cela n'arrive pas si aisément dans le sein de la terre qu'à sa surface. Ce qui vient d'être dit servira à expliquer les trois zones de l'*atramentum metallicum*, ou du vitriol dont parlent les Auteurs, ils disent que le *sory* fait la zone inférieure, le *chalcitis* forme la zone du milieu, & le *misy* forme la zone supérieure. Je me suis fait apporter une grande quantité d'une substance vitriolique d'un gris noirâtre, qui se trouve ici dans la mine qu'on appelle *rouge*; il est vrai que la zone supérieure ou le *misy* y manquoit toujours, mais elle ne tardoit point à se former, pour peu qu'on exposât cette substance à une chaleur modérée. J'ai trouvé à Braunsdorf des morceaux de la roche qui accompagnoit la mine, dans lesquels j'ai remarqué la zone du milieu & la supérieure, & lors même que je les avois lavés plusieurs fois, après les avoir exposés pendant quelques mois sous un angar, je les retrouvois chargés d'un enduit blanc & jaune. Cependant je trouve en cela quelque différence, c'est que lorsque le vitriol est pur & simplement martial, tel qu'étoit celui de la mine rouge dont je viens de parler, il devient plutôt blanc que jaune; mais si le vitriol est mêlangé, & sur-tout s'il est mêlé d'alun, tel qu'étoit celui de la roche de Braunsdorf, il jaunit très-promptement lorsqu'on l'expose à l'air dans le même endroit que l'autre. Dans une chambre chaude, & sur-tout en l'approchant du feu, tout vitriol, soit pur, soit mêlangé, devient jaune. Je n'ai rien remarqué d'arsénical, ou de la nature de l'orpiment, dans le vitriol qui se change promptement en *misy* à l'air frais ou dans la cave, quelque soin que j'aie apporté dans cet examen, quoique je l'eusse d'abord soupçonné, sur-tout parce que la Pyrite de Braunsdorf est très-arsénicale, comme je le dirai plus loin, lorsque j'examinerai la question si l'arsénic peut entrer dans la combinaison du vitriol.

Mais j'aurois dû commencer par parler de l'*atramentum metallicum*, dénomination qui a été assez généralement donnée au vitriol, sans doute à cause de la couleur noire qu'il donne dans quelques préparations pour les Arts & Métiers. La pierre ou la mine atramentaire, dans un sens étendu, est la Pyrite, en tant que c'est d'elle que l'on tire le vitriol, mais plus strictement c'est une substance fossile qui contient du vitriol tout formé, qui n'est que mêlangé avec de la terre ou de la pierre. M. Linck m'en a procuré deux morceaux, dont l'un venoit du Rammelsberg au Hartz, & l'autre lui avoit été envoyé par M. Baier, Professeur à Altorf; quoiqu'il différât un peu du premier pour la couleur, il me parut être pourtant de la même nature. Non-seulement ces deux morceaux donnoient sur le champ leur vitriol dans l'eau, mais encore tous deux se changerent très-promptement en une terre d'un brun rouge, le dernier donnoit une couleur de cuivre au fer, ce que ne faisoit point le premier. On voit par-là que cette substance qui perdoit si aisément sa liaison dans l'eau, n'est point une pierre, mais une terre produite par des Pyrites décomposées, ou charriées par des eaux vitrioliques.

Rien de plus ridicule que la division que Caneparius donne des différentes especes de vitriols ou d'*atramentum*, qu'il distingue en *metallicum*, *sutorium* & *scriptorium* : en effet, tous les vitriols sont métalliques, & l'usage auquel on les emploie, soit pour faire de l'encre, soit pour faire la couleur noire dont les Cordonniers se servent pour noircir leur cuir, n'est point une raison de leur donner des noms différens.

Sans nous arrêter plus long-tems à ces différentes dénominations & à ces différentes classes, ne prenons pour guides dans les divisions des vitriols que leur composition, leurs couleurs & leurs figures, & ne nous arrêtons point à leurs usages méchaniques. Eu égard à la composition, tout vitriol a pour base une terre métallique combinée avec l'acide le plus puissant de la Nature, qui est celui du soufre; cette terre métallique est ou du fer, ou du cuivre, ou l'un & l'autre à la fois ; si c'est du fer, le vitriol qui résulte de cette combinaison doit s'appeller *vitriol martial* ; si c'est du cuivre, on l'appelle *vitriol cuivreux* ou *vitriol de Vénus* ; si ces deux métaux y entrent à la fois, on l'appelle avec raison *vitriol mixte*, suivant que l'un ou l'autre de ces métaux domine. Il pourroit bien se faire que le vitriol blanc, que l'on nomme en Allemand *galitzenstein*, qui indépendamment du cuivre & du fer, semble contenir de l'alun, fût un vitriol mixte, c'est ce que je n'ose pourtant point décider *. Il est difficile de trouver dans les souterreins du vitriol, soit martial, soit cuivreux, qui soit parfaitement pur, & quoique l'un y soit toujours en plus grande quantité que l'autre, ils contribuent réciproquement à se rendre impurs ; ainsi quand on veut les avoir parfaitement purs, on ne peut les purifier qu'en les dissolvant dans de l'eau bien nette, & en les faisant évaporer & crystallisez avec précaution, ou, ce qui est le plus sûr, en les faisant avec le métal qui leur est propre, c'est-à-dire, avec le fer ou le cuivre. La cause de cette impureté vient de la nature & de la composition des Pyrites ; quoique le fer y domine & en fasse la plus grande portion, elles ne sont pas pour cela purement ferrugineuses ; & les Pyrites cuivreuses que nous appellons mines de cuivre à cause de la quantité de ce métal qu'elles contiennent, ne sont jamais exemptes de fer. Cela vient aussi de la gangue ou substance qui environne ces Pyrites, & sur-tout de la roche noire grasse & feuilletée qui leur sert de matrice, & dans laquelle il y a communément de l'alun : voilà pourquoi la terre martiale de Hesse, dont on fait tant de bruit, ne donne pas toujours un vitriol martial parfaitement pur ; elle donne aussi souvent de l'alun qu'il faut séparer avec soin du vitriol : nous avons pareillement dans nos cantons un vitriol martial qui, quand il est dégagé de l'alun, est aussi pur que celui de Hesse, & qui contient tout aussi peu d'or que lui.

Quant à la couleur, il y a deux especes de vitriols ; l'un est verd, & l'autre est bleu ; le premier est martial, le second est cuivreux. On peut en compter trois especes, si le vitriol blanc fait une espece particuliere.

* Lorsque M. Henckel a publié sa Pyritologie il paroît qu'il ignoroit que le *vitriol blanc*, ou *vitriol de Goslar*, est un vitriol particulier formé par la combinaison de l'acide vitriolique & du zinc. C'est une découverte récente, & qui est actuellement très-constatée.

Le

Le vitriol verd est d'une couleur fort pâle, & ressemble à une émeraude terne, ou d'une couleur de verd de mer ou d'aigue-marine; il ne faut point le confondre avec le verdet dont la couleur est beaucoup plus vive, & qui se fait avec du cuivre & un acide végétal. Le vitriol bleu ressemble à un beau saphir, ou au lapis lazuli; & certaines circonstances me font croire que c'est à ce vitriol que le lapis est redevable de sa couleur. Comme nous avons remarqué que le fer & le cuivre se trouvent ensemble dans un même vitriol, on sent aisément que la couleur doit varier en raison du plus ou du moins de l'un de ces métaux qui se trouve dans la combinaison; c'est-là ce qui fait que le vitriol est plus ou moins verd ou bleu. Le vitriol blanc mérite qu'on en parle ici, puisque c'est de sa couleur qu'il prend son nom, mais il ne faut point pour cela le regarder comme un vitriol d'une espece différente des deux autres, quant à la terre qui lui sert de base, sur-tout attendu qu'il est toujours cuivreux, & sa couleur blanche est accidentelle, à moins qu'elle ne vienne d'une terre alumineuse, ou d'un autre principe; ou peut-être ne vient-elle que de sa cuisson & de sa préparation.

On pourroit encore faire plusieurs classes du vitriol eu égard à ses différentes figures. Le *trichites* est un vitriol qui s'est attaché à la surface de sa miniere sous la forme de petits crystaux déliés, semblables à des cheveux. Le vitriol en stalactite, (*stalactites*) est celui qui a la forme de glaçons. Celui que l'on nomme *cupæ rosa* ou couperose, est celui qui forme des especes de fleurs sur le bord de la coupe ou du vaisseau, dans lequel on l'a fait crystalliser. Mais on ne doit point s'arrêter à ces différentes figures, qui ne changent rien à la nature de la chose.

Cependant la cause extérieure ou plutôt occasionnelle de la formation du vitriol y met des différences qui méritent d'être considérées. J'examinerai plus loin la cause interne & formelle de la vitriolisation: quant à celle-là elle est la même dans tous les vitriols, entant qu'ils ont tous pour base une terre métallique & l'acide le plus puissant; de quelque part qu'il soit venu, la combinaison se fait de la même maniere, & la proportion est la même: il y a pourtant de la différence en ce que cet acide vient de sources différentes, sçavoir, tantôt du soufre qui dans la Pyrite se trouve avec le métal, & tantôt de l'air d'où il est attiré comme par un aiman, par la terre de la Pyrite qui a été privée de son soufre, & qui même a été lavée plusieurs fois; tantôt il se forme sans soufre & simplement par le feu, comme nous le voyons dans la calamine, ce corps si singulier: tantôt cet acide tout préparé, tel qu'il est dans l'huile de vitriol, forme du vitriol lorsqu'on le joint avec du fer qu'il met en dissolution. En pesant toutes ces circonstances, & en voyant que le vitriol se fait, ou de lui-même, ou par le travail des hommes, on voit que l'on peut le diviser en *naturel* & en *artificiel*. Le vitriol que l'on fait crystalliser dans des vaisseaux de bois destinés à cet usage, & qui étoit contenu dans des eaux que l'on a fait évaporer dans les chaudieres de plomb des atteliers, est un vitriol artificiel. Il y a des gens qui mettent de la différence entre le vitriol naturel qui se trouve par filons suivis dans une roche solide, tel qu'est le

fameux vitriol d'Hongrie, & celui qui entraîné par les eaux forme des especes de glaçons ou de stalactites, sur les parois des souterreins de quelques mines abandonnées : je ne déciderai point cette question, quoiqu'il y ait lieu de croire que ces deux especes de vitriols sont redevables de leur formation à des Pyrites décomposées ou vitriolisées, dont le sel a été lavé par les eaux.

A cette occasion je ne puis m'empêcher de faire sentir ici la fausseté du préjugé qui fait donner la préférence à quelques substances naturelles sur celles qui sont dûes à l'art des hommes. Il y a des personnes qui croient que les substances minérales formées par la Nature sans le concours de l'Art, sont toujours parfaites & infiniment meilleures que celles qui sont faites par le travail des hommes ; c'est ainsi que bien des gens ont une idée merveilleuse du cinnabre naturel, & le préferent au cinnabre factice. Il en est de même du vitriol, on cherche quelquefois à se procurer avec beaucoup de peine du vitriol qui s'est formé de lui-même en stalactites dans les souterreins, tandis qu'il seroit aisé d'en avoir d'aussi bon à moins de frais, & tandis qu'un vitriol martial artificiel pourroit rendre les mêmes services que le fameux vitriol natif d'Hongrie, dont on fait tant de bruit. Il y a des gens qui ne veulent pareillement employer dans leurs opérations que du mercure vierge, dont les grandes vertus n'existent que dans leur imagination ; nonobstant les prétentions d'un certain Alchymiste qui veut faire croire qu'on peut s'en servir pour faire des choses merveilleuses. Ces sortes d'idées peuvent devenir nuisibles ; & quand il s'agit d'employer dans l'usage interne certaines substances, telles que le cinnabre & l'argent natif, il faut examiner de près ces substances qui ont souvent un très-grand besoin d'être purifiées avant que d'être prises intérieurement. Il y a des personnes qui mettent de la différence entre le vitriol artificiel qu'ils nomment *vitriolum coctile*, & celui qui est formé par la Nature qu'ils nomment *fossile* ; mais cette différence n'existe pas, comme on l'imagine, entre les principes qui composent les corps qui ont été faits par Art, & ceux des corps que la Nature a formés. Ce que je viens de dire a pour objet d'épargner beaucoup de peines & de recherches à ceux qui seroient tentés d'aller chercher bien loin des choses qu'ils ont à leur portée. Cependant, pour mettre en état d'entendre les Auteurs, je me crois obligé de dire ce que c'est que le *vitriolum coctile*, *concreticum*, *stalactites*, *stillatitium*, *cuperosa*, *trichites*, *leucoion*, *neophyton*, *vitriolum vulgare*, *diphryges*, *magnesia vitrioli*, &c. d'autant plus que les Livres ne donnent que très-peu de lumieres là-dessus.

La couperose, *cuperosa*, que l'on trouve aussi nommée *cuparosa*, *caparosa*, *coparosa*, vient, suivant Caneparius, de *cupri erosa substantia*, & signifie une Pyrite cuivreuse qui s'est décomposée pour faire du vitriol. Ailleurs il dit que ce mot vient de *cupri rosa*, ou efflorescence de cuivre, qu'il ne faut point confondre avec la chrysocolle ou le verd de montagne, qui est une espece de *guhr* qui coule dans les mines de cuivre le long des parois des souterreins, ou un verd-de-gris qui se forme à la surface des morceaux de mines de cuivre qui ont été long-tems exposés à l'air. Cependant le

même Caneparius dans un autre endroit semble appliquer le mot de *cuperosa* au vitriol en général, puisqu'il dit qu'il y en a de blanche, de verte & de bleue.

*Vitriolum stillatitium*, *stalactites*, *stalagmites*, c'est le vitriol qui se montre sous la forme de glaçons ou de concrétions, dans les souterreins de quelques mines.

*Vitriolum concreticum* ou *condensatum*. Dioscoride & Galien ont ainsi désigné le vitriol qu'on obtenoit en laissant évaporer d'elles-mêmes, à l'air libre, les eaux vitrioliques qui s'étoient amassées dans les souterreins. Il ne paroît point qu'on ait eu raison de regarder ce vitriol comme différent d'un autre, cependant il peut se faire que celui que Galien dit se trouver dans l'isle de Chypre, sur la montagne du Soleil, eût des effets & des propriétés particulieres. Caneparius prétend, d'après Dioscoride, que le *vitriolum condensatum* n'est pas si bon que le *vitriolum stillatitium*, mais il auroit dû ne point généraliser cette regle qui soufre des exceptions. Le même Auteur dit que le vitriol artificiel n'est pas si bon que le vitriol naturel, parce que les hommes n'emploient point le même tems que la Nature dans leurs opérations, que l'impatience & l'intérêt leur font précipiter ; il se trompe quand il prétend que jamais l'Art ne peut imiter la Nature, tandis que dans un autre endroit il convient que l'Art peut faire un vitriol meilleur que celui de la Nature, pour les usages médicinaux. J'ai déja fait voir avec combien peu de fondement on a donné la préférence à l'un sur l'autre, & c'est une erreur que d'imaginer un *esprit vitriolisateur* dans le sein de la terre, différent de celui qui regne à sa surface : en considérant mûrement la chose, il me semble que celui qui est dû à l'Art, doit être plus pur que celui qui se fait dans les profondeurs de la terre, où il regne des exhalaisons & des vapeurs quelquefois très-nuisibles. D'ailleurs Caneparius n'auroit pas dû juger de la bonté du vitriol par ses usages médicinaux, vû qu'il doit encore outre cela être bon pour les Arts & Métiers.

Le *vitriolum coctile* ou ordinaire, est celui qui se retire en lavant avec de l'eau, les terres, pierres ou mines vitrioliques, & sur-tout la Pyrite, & en faisant évaporer ou bouillir, & crystalliser cette eau. Ce vitriol ne differe point essentiellement des autres, quoi qu'en dise Caneparius qui n'en fait aucun cas, & qui est surpris de voir qu'il se réduise en liqueur dans un lieu humide ; ce qui peut arriver, parce que l'eau mere n'en a pas été assez séparée, ou parce que l'évaporation en a été faite trop subitement, ce qui l'a rendu trop aqueux, ou parce qu'il a été mis dans les tonneaux avant d'avoir été suffisamment séché, ou enfin pour avoir été transporté dans un tems humide : mais l'on n'a point à craindre que le *vitriolum coctile* se réduise en liqueur quand il a été fait avec soin, & alors il ne le cede en rien au *vitriolum stalacticum*. Et de l'aveu de Caneparius lui-même, il est préférable à tous les autres pour l'usage interne, par où il doit entendre le vitriol martial, qui est le seul dont on puisse faire usage avec sûreté. Malgré cela, il prétend que le *chalcitis*, dont nous avons déja parlé ci-devant, doit être préféré pour la composition de la

thériaque, quoique cette substance minérale doive paroître suspecte lorsqu'elle est brute, & quand elle n'a point été travaillée & dégagée des matieres étrangeres, avec lesquelles elle peut être jointe. Ce vitriol s'appelle *vulgare*, parce que c'est celui qui est le plus commun.

Le *trichites* est le vitriol qui se montre en petits crystaux fins comme des cheveux, ou comme une moisissure à la surface de certaines Pyrites ou mines vitrioliques. Caneparius l'a appellé abusivement *chalcitis*. La finesse des crystaux de ce vitriol fait qu'ils peuvent tromper l'œil & qu'ils paroissent blancs & transparens, ce qui pourroit aisément le faire prendre pour du vitriol blanc, quoique ce soit réellement un vitriol martial qui est par conséquent verd : on peut s'en convaincre en le lavant dans de l'eau, que l'on fera crystalliser ensuite pour en faire des crystaux plus grands. On en doit dire autant du vitriol que quelques Auteurs ont appellé *neophyton*, qui, ainsi que le *trichites*, est un vitriol qui s'est formé naturellement.

Le nom de *diphryges* est fort équivoque, cependant il paroît que les Anciens l'ont appliqué à une substance qui, si elle n'est pas un vitriol pur, en contient du moins une portion. Dioscoride en distingue trois especes ; la premiere est une substance minérale jaunâtre, visqueuse, semblable au *misy*, qui séchée au soleil, ou calcinée, donne du vitriol, il dit qu'il s'en trouvoit beaucoup dans l'isle de Chypre. La seconde espece est, selon lui, une matiere semblable à de la scorie qui s'attache à la partie inférieure du fourneau où l'on fond du cuivre, *fæx æris subsidens*, ou *recrementum æreum*. La troisieme espece est la Pyrite calcinée jusqu'à rougeur, dont le vitriol n'a point encore été retiré par la lixiviation, & qui par conséquent imprime un goût acerbe & cuivreux sur la langue ; c'est à cette troisieme espece que le nom de *diphryges* semble convenir le mieux, vû que l'étymologie annonce un minéral torréfié ; & comme Dioscoride en parle comme d'un remede pour les plaies, on ne peut pas croire avec Rulandus que ce soit une cadmie ou une suie métallique des fourneaux, qui n'est jamais exempte d'arsénic. Le nom de *diphryges* convient donc sur-tout à la Pyrite grillée, lorsqu'on ne lui a point encore enlevé son vitriol, & c'est dans ce sens que Caneparius l'a employé.

*Leucon* ou *leucoion* ; ce nom annonce ou un vitriol blanc, ou du moins un vitriol qui s'est changé en une matiere blanche en se décomposant à l'air ; c'est la même chose que le *chalcitis* : mais comme les Anciens qui se sont servis de ce mot, ne paroissent point avoir connu le vrai vitriol blanc, il est à présumer qu'ils ont voulu désigner par-là un vitriol calciné à blancheur, ou une substance alumineuse. Mercati qui n'a point trouvé ce mot dans les Auteurs Grecs, croit qu'il a été formé par la corruption d'un passage de Pline tiré de Dioscoride, où il faut lire λογχωτὸν, *lanceatum, seu instar lanceæ figuræ concretum*, au lieu de λευκόιον, & que l'on a voulu désigner par-là un vitriol crystallisé en aiguilles ; & conséquemment de la même espece que le *trichites*.

On pourroit encore rapporter ici les différentes divisions que Caneparius a faites des vitriols ou *atramentum*, dont il fait trois classes : la

premiere de l'*atramentum metallicum*, sous laquelle il comprend toutes les terres & pierres vitrioliques, le *misy* qui est jaunâtre, le *chalcitis* qui est d'un rouge de cuivre ou blanc, le *sory* qui est gris, le *melanteria* qui est noir. La seconde classe est l'*atramentum sutorium*, dans laquelle il met le *vitriolum stillatitium*, celui qui est formé en glaçons ou à demi-formé, & le *vitriolum concreticum*, qu'il divise en *coctile* & *vulgare*. La troisieme classe est celle de l'*atramentum scriptorium*. Mais il est aisé de sentir le ridicule de pareilles divisions.

Il me reste encore à parler des noms donnés aux vitriols d'après les différens pays d'où ils viennent; quoique cette circonstance ne fasse rien au fond de la chose, elle peut cependant induire en erreur ceux qui cherchent à s'instruire. En effet, on trouve dans les Livres les noms de vitriol de Chypre, de vitriol d'Hongrie, de Rome, d'Angleterre, de Saltzbourg, d'Admond, de Geyer, de Gollar, &c. Caneparius parle de vitriols Indiens, Babyloniens, Egyptiens, &c. Cette division n'est bonne que pour des Marchands, encore devroient-ils sçavoir que le vitriol que l'on tire d'un même pays, peut n'être pas toujours de la même qualité, & que la miniere d'où il sort, peut varier ainsi que le travail de son exploitation. Caneparius n'a pas été exempt de préjugés à cet égard; il dit dans un endroit: *Cuncta superat vitriolum Indum*, que le vitriol des Indes est supérieur à tous les autres; il prétend qu'il est d'un beau bleu comme le firmament, & est rempli de petits points d'or qui en sont comme les étoiles. Mais il y a lieu de croire que cet Auteur a été trompé en prenant pour du vitriol quelque mine de cuivre bleue & remplie de petits points pyriteux, telle qu'est le lapis & la malachite de Tyrol. D'ailleurs, quand il seroit bien décidé que ces petits points fussent des particules d'or, cela ne feroit rien à la chose; & c'est une grande erreur que de juger de la qualité des minéraux comme de celle des végétaux, par le pays qui les produit. Il est vrai cependant que l'or semble affectionner les pays les plus chauds, & qu'il s'y trouve en plus grande abondance; & soit que cela dépende ou non de l'efficacité du soleil, on a au moins lieu d'être surpris que la même chose n'arrive point dans les climats du Nord. Quoi qu'il en soit, par-tout où l'or se présente, que ce soit en Guinée, ou en Hongrie qui est un pays froid en comparaison, il est toujours également parfait & a le même degré de pureté; & c'est un vrai préjugé que de croire que l'or d'Arabie est préférable à tous les autres. On en peut dire autant du vitriol; les différens climats ne peuvent point influer sur la mixtion de ce sel métallique, de maniere à rendre celui d'un pays supérieur à celui d'un autre. L'acide du soufre, le soufre, le cuivre & le fer sont par-tout les mêmes. Sous le nom de *vitriol de Chypre* on nous débite aujourd'hui un vitriol bleu ou cuivreux, quoique jamais il n'ait vû ce pays. Le vitriol Romain est martial & un peu cuivreux, mais en le purifiant on en fait un vrai vitriol martial. Le vitriol d'Hongrie est le seul qui se distingue des autres vitriols naturels par quelques caractères, & eu égard à des circonstances particulieres: je dis, eu égard à des circonstances; car quant aux principes, les expériences que j'ai eu occasion de faire sur ce vitriol, m'ont appris qu'il

ne différoit en rien des autres ; mais il est remarquable, eu égard à son origine : en effet, on le trouve communément dans une roche solide & compacte ; au lieu que dans les autres pays le vitriol ne s'est trouvé jusqu'à présent qu'attaché aux parois des galleries, des puits des mines, & par conséquent non renfermé & non enveloppé par la roche. Je dis, jusqu'à présent, car il pourroit arriver que par la suite on découvrît ailleurs du vitriol disposé de la même façon que celui d'Hongrie.

Quoique j'aie peut-être arrêté déja trop long-tems le Lecteur par des détails qui ne sont relatifs qu'à l'extérieur du vitriol, je crois cependant devoir encore lui faire observer que le nom de *vitriol* s'applique quelquefois à d'autres sels métalliques, que ceux dans la combinaison desquels il entre du fer ou du cuivre. L'argent, le plomb, le mercure, & même l'or & l'étain, quoique ces deux derniers plus difficilement, prennent une forme saline, & alors on peut les appeller vitriols; c'est ainsi qu'on dit du *vitriol de Lune*, du *vitriol de Saturne*, &c. mais ils prennent cette forme à l'aide de l'acide nitreux, de l'acide du sel marin ou du vinaigre, qui sont beaucoup plus foibles que celui qui se trouve dans le vitriol ou dans le soufre, qui est le plus puissant acide de la Nature, & qui est réservé pour la dissolution du fer & du cuivre. Cependant l'acide vitriolique semble agir jusqu'à un certain point sur quelques-uns de ces métaux, particuliérement sur le mercure & sur le plomb, sur-tout s'ils y ont été convenablement appropriés ; mais leur dissolution ne s'opere ni aussi vivement, ni dans la même proportion : en effet, il s'unit une très-grande quantité de cet acide avec le fer ou avec le cuivre, pour former du vitriol; au lieu qu'il ne s'en attache qu'une très-petite portion au mercure ou au plomb, qu'il ne fait que ronger : d'ailleurs, l'acide vitriolique ne fait point avec ces métaux, qu'il a réduit dans l'état d'une terre ou d'une chaux, & qu'il n'a même pas pu mettre dans un état salin, une combinaison aussi intime & aussi exacte que dans le vitriol qui est un corps transparent ; on ne voit pas non plus résulter de cette union une couleur verte ou bleue, aussi belle que la sienne, & même les autres métaux combinés avec les acides qui leur conviennent, ne peuvent jamais en produire une semblable. J'excepte cependant la mine de bismuth qui traitée d'une certaine façon, donne non-seulement un verd aussi beau que celui du vitriol, suivant l'expérience de M. Linck que j'ai répétée, mais encore j'ai trouvé qu'elle donnoit un vrai rouge pourpre ou de sang. Il n'y a rien de moins décidé que ce que Caneparius dit d'après les Anciens, *Que chaque métal mis en dissolution montre une couleur qui lui est propre*. En effet, il attribue à l'argent de donner une couleur bleue ; mais l'argent qui donne cette couleur à son dissolvant, peut être soupconné de contenir une petite portion de cuivre ; & il ne la lui donnera point lorsqu'on achevera de le purifier parfaitement dans un creuset, où on le sera fondre avec du nitre, quand on n'aura pu y réussir à la coupelle, parce qu'on se sera servi d'un plomb mêlé de cuivre, ou parce qu'on aura laissé refroidir la coupelle. Le même Auteur se trompe quand il dit que l'on reconnoît le vitriol martial à une couleur d'un rouge brun ; le vitriol cuivreux à une couleur verte; & je ne sçais quel vitriol contenant

de l'or, à sa couleur jaune ; à moins qu'il n'ait voulu parler des eaux vitrioliques, & non des vitriols mêmes ; car alors en effet une dissolution de vitriol martial devient d'un rouge brun, quoique, lorsqu'elle est bien pure, elle soit d'un beau verd au commencement ; & une dissolution de vitriol cuivreux paroît d'un beau verd, quoiqu'elle ne le soit pas en effet ; c'est ce qu'on n'auroit point présumé. A l'égard de la couleur jaune, elle ne vient point de l'or mais du fer. Mais un phénomene qui mérite d'être remarqué, c'est que quoique le fer & le cuivre aient exclusivement la propriété de s'unir avec l'acide vitriolique, ils ne laissent pas de s'unir aussi avec les dissolvans des autres métaux ; non-seulement ils sont attaqués par le grand acide de la Nature, mais encore par l'esprit de nitre, l'esprit de sel & le vinaigre, quoiqu'ils ne fassent point avec eux une combinaison telle que celle du vitriol : c'est ainsi qu'on ne peut point comparer avec du vitriol cuivreux le verdet ou la combinaison qui résulte du cuivre avec le vinaigre ou avec un acide végétal, ou le sel produit par la dissolution du cuivre dans l'esprit de sel. En un mot, quand on ne joint rien au mot de vitriol, on n'entend jamais que le sel produit par le fer, ou par le cuivre, ou par l'un & l'autre de ces métaux à la fois.

III. On demandera comment le vitriol se forme de la Pyrite. Cette question qui est la plus importante de toutes, est celle qui a été le moins éclaircie par les Auteurs. La Pyrite blanche, quoiqu'elle ait le fer pour base, & doive par conséquent être mise au rang des Pyrites, n'est nullement propre à donner du vitriol ; ce phénomene est réservé aux Pyrites jaunâtres & jaunes, qui avec la terre métallique nécessaire contiennent le soufre, dont l'acide en se combinant avec cette terre produit un nouvel être qui est le vitriol. Pour examiner avec ordre le phénomene de la formation du vitriol, il faut d'abord faire attention aux agens ou moyens par lesquels elle s'opere ; comme il est très-certain que ces agens sont de deux especes, on voit que la dissolution de la Pyrite ou la vitriolisation se fait de deux manieres. Ces agens sont l'air & le feu : tantôt c'est le premier qui agit seul, tantôt c'est le dernier, mais le plus souvent ils agissent tous les deux à la fois, & le dernier n'agit guères sans le premier.

A l'égard de l'air, il agit dans le sein de la terre & à sa surface : dans le sein de la terre, les Pyrites se vitriolisent non-seulement dans les filons qui ont été mis à découvert, mais encore dans le centre des roches & des montagnes qui n'ont point encore été ouvertes, pour peu que l'air trouve de passage pour s'y insinuer ; enfin, les Pyrites détachées de leurs minieres & entassées se changent en vitriol. Pour peu qu'on descende dans les souterreins des mines où l'on tire de la Pyrite, on s'apperçoit que les filons mis à nud se vitriolisent : on voit par les eaux vitrioliques & par les eaux cémentatoires, que la même chose arrive dans le sein de la terre sans qu'on y ait fouillé : ces eaux tirent le vitriol dont elles sont chargées, de montagnes souvent fort éloignées, & qui n'ont point encore été ouvertes ; on le voit par une infinité de sources d'eaux minérales qui apportent du vitriol qu'elles ont pris dans le sein de la terre,

dans des endroits où l'on n'a jamais exploité de mines. On s'apperçoit enfin très-aisément qu'il y a des Pyrites qui se vitriolisent, après avoir été détachées de leurs minieres & portées à l'air libre ; mais il y a des endroits où ce phénomene s'opere plus promptement qu'en d'autres : on le remarque dans les tas de mines que l'on fait à côté de l'ouverture des puits, dans les maisons & sur-tout dans les caves & dans les endroits humides, dans des chambres & même dans des armoires, lorsqu'il n'y fait point parfaitement sec. Mais cette formation spontanée du vitriol n'en produit pas une quantité suffisante pour les besoins de la société ; ainsi, pour aller plus promptement, on est obligé d'avoir recours au feu afin d'épargner le tems. En effet, quand même on laisseroit les Pyrites exposées à l'air, leur vitriolisation se feroit trop lentement, & même on attendroit vainement celle de certaines Pyrites, & sur-tout de celles qui sont cuivreuses. Je ne parle point du soufre que l'on perdroit entiérement en laissant les Pyrites se vitrioliser.

Le feu s'emploie de trois manieres : 1°, on l'applique dans des fourneaux à des vaisseaux fermés, dans lesquels on a mis la Pyrite en distillation pour en retirer le soufre ; 2°, dans des fourneaux de réverbere, dans lesquels la flamme roule sur la Pyrite & la calcine ; 3°, on fait des tas de Pyrites avec du bois, c'est la meilleure maniere de griller ou de torréfier la Pyrite. On traite la Pyrite de la premiere maniere parmi nous, afin de ne point perdre le soufre.

Quoique le feu ne soit pas suffisant pour opérer la vitriolisation des Pyrites, il sert cependant à les ouvrir & à les disposer à donner du vitriol : il y a des Pyrites auxquelles on est absolument obligé de l'appliquer, parce que l'air seul ne seroit pas capable de les mettre en action. Il est vrai que le feu seul suffit pour faire paroître le vitriol dans d'autres substances propres à en produire, telles que la calamine, au point que sans l'action du feu elles ne donnent point de vitriol, & quand ensuite on exposeroit la calamine calcinée pendant très-long-tems à l'air, elle n'en donneroit pas pour cela une plus grande quantité : phénomene qui est tout aussi singulier que celui de la génération du soufre, qu'on a lieu de présumer se faire dans cette même opération. Il y a d'autres Pyrites qui donnent du vitriol immédiatement après avoir été torréfiées, & sans être obligé de les exposer à l'air ; il ne faut pour cela que les laver ; telles sont celles de Geyer ; cependant toutes ces Pyrites ne sont point dans le même cas, & je n'ai pas encore pu découvrir la cause de cette différence : elles n'en donnent pas non plus toutes la même quantité, à moins que l'air n'ait agi sur elles pendant quelque tems. Mais nous aurons occasion d'examiner ces variétés dans un plus grand détail ; nous allons voir d'abord en quoi consiste le phénomene de la vitriolisation, & ce qui en résulte.

I. A l'égard de la vitriolisation il faut considérer plusieurs circonstances qui l'accompagnent, & commencer par l'air qui est le grand mobile de cette opération ; nous avons à examiner ce qu'il y fait, & comment il opere. L'air est composé de deux corps ; l'un est une humidité ou une eau mise en expansion, l'autre est un sel qui a la propriété de s'unir avec

un

un grand nombre de corps ; il ne le fait point de la même maniere, mais en raison de la nature du corps avec lequel il doit s'unir ; de-là vient que les corps secs deviennent humides & plus pesans à l'air ; & que les alkalis s'y réduisent en une liqueur, comme on peut le voir dans les huiles par défaillance, tandis que d'autres reçoivent outre cela une partie saline, comme on peut le voir dans le sel amer & vitriolé que l'on sépare de la potasse. Il n'est pas aisé de démontrer si le sel contenu dans l'air est de plusieurs especes, ou bien s'il constitue seulement plusieurs sels différens, suivant la diversité des corps auxquels il s'unit. Je ne parle que du sel propre de l'air, sans avoir égard aux différens sels qui peuvent se trouver accidentellement dans l'atmosphere : quoi qu'il en soit, les sels alkalis, dont nous avons parlé, qui se vitriolisent, nous font voir que l'acide vitriolique qui s'y trouve, & qui ne differe en rien de celui du vitriol, est déja, sinon formellement, au moins potentiellement dans l'air, & sa présence dans ces sels est prouvée d'une maniere incontestable par le vrai soufre qu'on en peut faire. Ainsi nous voyons que l'air contient non-seulement l'eau qui est nécessaire pour constituer un sel, & pour lui donner la transparence, comme nous le voyons par le vitriol qui se forme de la Pyrite, sans qu'il soit besoin d'y joindre de l'eau réelle ; mais encore l'air contient ce qui est nécessaire pour constituer du vitriol, je veux dire l'acide vitriolique, quoique cet acide ne soit dans la Pyrite, dont le soufre a été dégagé, que comme un instrument qui y entre & qui y reste, au lieu que dans la Pyrite crue ou non calcinée, cet acide qui est déja abondamment contenu dans le soufre, ne doit être regardé que comme un instrument tranchant.

En un mot, l'air, de quelque façon qu'il soit modifié, attaque la Pyrite, & sans lui il ne faut jamais espérer, je ne dis pas du vitriol, mais au moins la vitriolisation spontanée de la Pyrite. En effet, quoique je n'aie point eu la commodité de faire des expériences avec la machine pneumatique, j'ai cependant observé que la Pyrite renfermée dans un vaisseau de verre bien bouché & placé dans un lieu sec, & par conséquent dans un air raréfié, a beaucoup plus de peine à se vitrioliser qu'à l'air libre ; cette différence me feroit présumer que jamais la Pyrite ne se vitrioliseroit, s'il étoit possible de garantir entiérement contre les impressions de l'air le récipient d'une machine pneumatique, dont on auroit entiérement pompé l'air, & sous lequel on l'auroit placée. En un mot, l'air est indispensablement nécessaire pour cette opération, & il y contribue en raison de toutes les parties dont il est composé. En effet, il paroît que ce n'est pas l'eau seule qui opere ce phénomene, puisqu'en y laissant séjourner une Pyrite, & même en l'y faisant bouillir, elle ne perdra jamais rien de son poids : d'un autre côté, l'acide vitriolique seul ne produit point cet effet, puisque la Pyrite n'éprouve aucune altération, même lorsqu'on la met dans de l'huile de vitriol la plus concentrée, quoiqu'au commencement elle semble vouloir l'attaquer très-vivement : cela ne peut être autrement, vû que le fer est déja entiérement saturé par le soufre. L'eau & l'acide ne suffisent point encore pour produire cette vitriolisation ; elle dépend non-seulement des substances dont l'air est composé, mais

encore de son mouvement, de ses attaques douces & réïtérées, de la maniere dont il environne, & de la propriété qu'il a de pénétrer les corps.

Ceux qui veulent qu'on mette les mines en macération, c'est-à-dire, qu'on les fasse séjourner dans des liqueurs salines & fortes, (*aquæ stygiæ*) & même qu'on y joigne l'action du feu, n'ont qu'à faire réflexion à cette façon dont l'air agit, & ils verront que souvent loin d'opérer quelque chose sur une substance, ils ne font que lui présenter des matieres qui lui sont analogues, ou quelquefois ils se donnent beaucoup de peine pour lui faire prendre une forme toute différente de celle qu'ils demandent. La Pyrite est une forteresse que l'air n'emporte point d'assaut, mais qu'il prend par surprise. J'ai déja fait remarquer que la Pyrite blanche n'est point propre à la vitriolisation, quoique l'arsénic dont elle est pour la plus grande partie composée, ait de la disposition à se combiner avec l'air, comme je l'ai fait voir ailleurs. La Pyrite d'un jaune pâle ou la Pyrite sulfureuse, & la Pyrite jaune ou la Pyrite cuivreuse, que l'on nomme quelquefois *mine jaune de cuivre*, sont celles qui éprouvent, quoique lentement & avec peine, le phénomene de la vitriolisation. Cependant j'ai observé que les Pyrites jaunes ne se vitriolisent jamais, ou du moins très-difficilement, à l'air libre, quoiqu'elles subissent ce changement dans le sein de la terre. En effet, je me suis donné des peines infinies pour faire vitrioliser la Pyrite cuivreuse : pour cet effet, je l'ai prise entiere, & divisée ; je l'ai entassée ; je l'ai exposée à l'air libre, & je l'ai mise à l'abri ; je l'ai laissée dans cet état pendant plusieurs années, sans jamais avoir pu la faire vitrioliser : il est vrai que je trouvai une fois un léger vestige de vitriol sur de la Pyrite pulvérisée qui avoit été long-tems exposée à l'air, mais lorsque je vins à examiner de près ce vitriol, je trouvai qu'il n'étoit cuivreux qu'autant que l'est celui que donnent les Pyrites sulfureuses ordinaires, qui n'est point entiérement exempt de cuivre, & non comme ce vitriol auroit dû l'être en provenant d'une vraie mine de cuivre qui se seroit vitriolisée : aussi-tôt je soupçonnai qu'il pouvoit y avoir de la Pyrite d'un jaune pâle mêlée imperceptiblement avec la Pyrite jaune, comme cela arrive assez souvent. En effet, ma conjecture se trouva juste, comme je m'en apperçus en considérant attentivement & en cassant des morceaux de cette Pyrite. Malgré cela, je pensois toujours aux eaux cuivreuses que l'on trouve dans l'intérieur de la terre, que je ne puis regarder que comme produites par des Pyrites cuivreuses.

Je commençai donc à soupçonner que la difficulté que ces sortes de Pyrites avoient à se vitrioliser venoit du cuivre, & je jugeai que si des Pyrites jaunâtres qui ne contenoient que très-peu de ce métal, avoient tant de peine à donner du vitriol, il devoit être encore beaucoup plus difficile d'en tirer de celles qui contiennent beaucoup de cuivre; je n'osai cependant point en conclure que cela fût entiérement impossible. Cependant, comme je voyois que la chose se faisoit dans l'intérieur de la terre, & comme on est obligé de reconnoître que c'est l'air qui produit cet effet, je crus pouvoir établir pour principe que les Pyrites jaunâtres ou d'un jaune pâle, se vitriolisent tant à la surface qu'à l'intérieur de la terre, au lieu que les Pyrites jaunes ne

se vitriolisent que dans le sein de la terre, & jamais, ou du moins très-difficilement, à sa surface : il y a tout lieu de croire que cette diversité dans les opérations de l'air vient de circonstances accidentelles, que l'Art ne peut ni découvrir, ni imiter. Je ne parle point de la différente nature de l'air que nous ne connoissons point, loin de pouvoir le modifier, & qui doit être beaucoup plus pénétrant dans l'intérieur de la terre : je dirai seulement que l'air emploie à cette opération beaucoup plus de tems que nous ne pourrons peut-être jamais en mettre à nos expériences.

Quoique j'aie déja fait sentir la différence que met entre les Pyrites le plus ou le moins de facilité à se vitrioliser, je crois que ce phénomene est assez importaut pour que je m'y arrête encore un peu. Quelque peine que je prisse pour faire en sorte que les Pyrites se vitriolisassent d'elles-mêmes, j'eus beaucoup de difficulté à découvrir tant la cause générale & principale, que la cause particuliere, pourquoi parmi les Pyrites il y en avoit qui se vitriolisoient promptement, tandis que d'autres le faisoient très-lentement, & d'autres point du tout. En effet, quoique je ne tardasse point à m'appercevoir que c'étoit le cuivre qui mettoit obstacle à cette opération, il se présenta à moi des circonstances & des exemples qui me firent croire que cette raison n'étoit point suffisante. Je trouvai des Pyrites jaunâtres qui ne contenoient point de cuivre, & qui cependant avoient beaucoup de peine à se vitrioliser, & même qui ne le faisoient point du tout : nous en avons beaucoup de cette espece ici dans le voisinage de Freyberg, auxquelles on donne le nom de cobalt, & qui sont sulfureuses & arsénicales. On y trouve deux sortes de Pyrites ; l'une vient de Pretschendorf, & l'autre de la mine appellée *le Serpent d'airain* ; la derniere se vitriolise, tandis que la premiere ne le fait aucunement ; quoique toutes deux contiennent une portion de cuivre également petite. Un phénomene bien remarquable, c'est qu'il y a des Pyrites qui non-seulement paroissent contenir les mêmes choses, c'est-à-dire, qui n'ont pas la moindre portion de cuivre ou d'arsénic, & dans lesquelles il n'entre que du fer & du soufre avec de la terre non métallique, qui ont la même couleur & la même figure, dont les unes se vitriolisent très-promptement, telles sont celle d'Almérode en Hesse & celles d'Altsattel près d'Egra, tandis que d'autres ne se vitriolisent que très-difficilement & même point du tout, à moins qu'on ne les enfouisse en terre, comme cela arrive à celles de Boll & de Tœplitz. En voyant ces contrariétés, je cessai de regarder le cuivre comme la cause qui empêchoit la vitriolisation des Pyrites, & je crus que cela venoit tantôt de la figure, tantôt de la couleur, tantôt du tissu & du grain plus ou moins fin dont il étoit composé, tantôt de l'arsénic, tantôt de la terre non métallique, tantôt du lieu où la Pyrite s'étoit trouvée & de la matiere ou miniere environnante ; tantôt j'attribuois ce phénomene à une de ces circonstances, tantôt au concours de plusieurs d'entre elles.

En faisant réflexion que les couleurs & les figures ne doivent point tant être regardées comme des causes que comme des signes qui les

indiquent, je cherchai à reconnoître par leur moyen la raison de ces diversités, & je crus être obligé de m'arrêter aux substances qui entrent dans la combinaison des Pyrites. Je jettai donc mes vûes sur l'arsénic, & je crus pouvoir le regarder comme la cause qui mettoit obstacle à la vitriolisation des Pyrites, fondé sur ce que la Pyrite blanche ne se vitriolise jamais, d'où je conclus que ce pouvoit être le plus ou le moins d'arsénic qui faisoit que la Pyrite jaunâtre se vitriolisoit souvent, tandis que la Pyrite jaune ne le faisoit que difficilement; mais je fus arrêté par les Pyrites qui sont entiérement dépourvues d'arsénic, sans pour cela se vitrioliser. J'examinai donc la terre non métallique, & je voulus voir si elle étoit différente, & si elle n'étoit point de deux especes, tantôt de la nature du caillou, & tantôt calcaire, mais cet examen ne me donna point la solution de ma difficulté. Je crus que ce pouvoit être le tissu qui tient du plus ou du moins de finesse des parties, & qui, quoique la combinaison soit toujours la même, annonce des proportions & une élaboration différentes, & peut fournir un passage plus ou moins libre à l'action de l'air; mais je trouvai que la densité, plus ou moins grande, ne suffisoit point pour expliquer la diversité de ces phénomenes, quoique la proportion & la liaison des parties qui composent la Pyrite, doivent être comptées pour quelque chose. En effet, j'ai trouvé des Pyrites qui paroissoient essentiellement les mêmes, & dont le tissu étoit parfaitement semblable, qui cependant étoient différemment disposées à la vitriolisation. Je consultai les couleurs, & j'apperçus bientôt que plus les Pyrites sont jaunes, moins elles sont disposées à donner passage à l'air; mais lorsque je voulus en conclure l'inverse, c'est-à-dire, que plus elles sont pâles, plus elles ont de facilité à se vitrioliser, je trouvai des exemples qui renversoient mon systême.

Enfin, je considérai la figure tant intérieure qu'extérieure de la Pyrite, suivant laquelle elle est tantôt anguleuse, tantôt sphérique, tantôt striée, tantôt par écailles, &c. mais je ne trouvai point de quoi faire un systême suivi. Il est vrai qu'une Pyrite sphérique se vitriolise plus aisément qu'une Pyrite anguleuse, & celle qui est striée subit ce changement plus aisément que celle qui est par écailles. Je vis aussi que la raison pouvoit venir du cuivre & de l'arsénic, dont les Pyrites sphériques & striées sont dépourvues: mais on pourra toujours demander pourquoi parmi les Pyrites sphériques il y en a qui se vitriolisent plus aisément les unes que les autres, ainsi que parmi les anguleuses, tandis qu'il n'y a point de différence entre elles pour l'essence. En un mot, je vis que plusieurs de ces causes doivent concourir à ces phénomenes, & doivent tantôt retarder, tantôt faciliter la vitriolisation. Ces causes sont le cuivre, l'arsénic, le tissu & la densité qui en résulte, sans parler de la terre non métallique, dont la différente nature peut y avoir aussi quelque part, ainsi que la diversité des proportions.

C'est sans doute le cuivre qui met le plus d'obstacle à la vitriolisation; la moindre portion de ce métal l'arrête, & plus il y en a dans une Pyrite, moins elle est propre à se vitrioliser. Quelle en peut être la raison?

Le soufre qui pour cet effet doit être dégagé de la terre non métallique, & qui cependant doit agir de nouveau sur elle d'une autre maniere, trouve des entraves trop fortes dans le cuivre, avec lequel il est uni intimement & plus fortement qu'avec le fer. L'arsénic s'oppose aussi à la vitriolisation, non-seulement dans la Pyrite cuivreuse, où il se trouve toujours, & où il joint ses efforts à ceux du cuivre, mais encore dans la Pyrite martiale dépourvue de cuivre, comme plusieurs de nos Pyrites le prouvent. Enfin, cela dépend quelquefois uniquement du tissu, de la densité & du grain, sans que le cuivre ou l'arsénic y soient pour rien, mais cela est très-rare : c'est ainsi que je connois des coquilles changées en Pyrites, qui ne sont composées que de soufre & de fer, & qui malgré cela ne se vitriolisent point. Souvent deux causes concourent à empêcher la vitriolisation, c'est ainsi que le cuivre & l'arsénic empêchent celle de la Pyrite jaune, où ils se trouvent toujours ensemble. Souvent cet effet est dû à une seule cause, telle que l'arsénic ou le tissu. Quelquefois toutes les trois causes agissent de concert, ce qui arrive dans les mines de cuivre d'un grain très-fin. Cela nous fournit une preuve qu'un même effet peut être dû à plusieurs causes.

On rencontre souvent dans le même filon des Pyrites dont le tissu & la composition sont différens : en effet, nous avons des filons de mines de cuivre entremêlés de Pyrite martiale ; & d'un autre côté, on rencontre des Pyrites qui, comme une noix ou un œuf, sont renfermées dans une enveloppe, & qui lorsqu'on vient à les briser, montrent des petites veines de Pyrite cuivreuse. Parmi les Pyrites globuleuses d'Almérode en Hesse, connues sous le nom de *terre martiale*, qui ne sont composées que de soufre & de fer, on trouve des Pyrites hérissées de pointes & dune figure étoilée, d'une structure différente de celles qui sont en globules ; on en trouve aussi de cubiques qui different des deux premieres especes pour la terre métallique, & dans lesquelles il y a quelques vestiges de cuivre, quoiqu'elles soient confondues & rassemblées dans le même terrein. Aux environs de Boll on trouve des lits entiers de coquilles pyritifées, de Pyrites en globules, de Pyrites hérissées, & d'une infinité de formes différentes. J'ai trouvé qu'ordinairement les Pyrites qui se rencontrent précisément au-dessous de la terre végétale, sont de la même composition, & ne sont ni arsénicales ni cuivreuses ; cependant j'ai aussi des exemples de Pyrites trouvées dans une même miniere, & à côté les unes des autres, dans lesquelles on reconnoissoit des vestiges de cuivre & d'arsénic. Il ne faut point en être surpris, vû que ces générations minérales sont sujettes presque toujours à beaucoup d'accidens qui les empêchent de parvenir à terme ; & par conséquent il ne faut pas non plus s'étonner quand on voit que des Pyrites que l'on a crues de la même espece, ne se vitriolisent point de la même maniere. Les Pyrites sphériques sont celles qui se décomposent le plus aisément ; celles qui sont hérissées de pointes sont plus difficiles, & quoiqu'elles se divisent assez facilement en rayons ou en pyramides, ces rayons ont cependant de la peine à se vitrioliser parfaitement. En effet, les Pyrites

globuleuses hérissées ne sont formées que d'un assemblage de pyramides dont les sommets se réunissent au centre, & dont les bases qui sont ou anguleuses, ou tronquées, ou rompues, vont à la circonférence, comme on peut le voir dans les Planches au N°. 33 : à l'endroit où ces pyramides se réunissent, le tissu de la Pyrite ne peut pas être si serré ni si compacte que dans ses autres parties ; & quoique les yeux n'y puissent rien voir, il faut qu'il y ait plus d'espace pour donner passage à l'air ; cela paroit d'autant plus vrai, que la composition à laquelle on pourroit attribuer la différente disposition à se vitrioliser, est toujours la même dans ces Pyrites.

Je dois encore rapporter ici quelques circonstances qui contribueront à jetter du jour sur l'Histoire Naturelle de la formation du vitriol, & qui répondront à quelques questions que l'on pourroit proposer à ce sujet. J'ai déja fait voir que l'air est l'agent le plus nécessaire dans cette opération : je le prouverai encore parce que des Pyrites qui n'ont éprouvé aucune décomposition dans l'intérieur de la terre, & qui en ont été tirées entieres & non vitriolisées, éprouvent une altération visible à sa surface, quoiqu'il n'y ait que l'air qui en approche, contre les impressions duquel elles étoient plus garanties sous terre. Une chose remarquable dans cette opération, c'est que le *punctum saliens* ou le commencement de cette nouvelle production, est du centre à la circonférence dans plusieurs especes de Pyrites, & le vitriol ne se forme point à l'extérieur ; c'est ce qu'on remarque non-seulement dans les Pyrites sphériques, au centre desquelles on trouve du vitriol qui s'est formé comme dans un nid, mais encore dans des morceaux de Pyrites anguleuses détachées du filon, qui commencent toujours à se vitrioliser par l'endroit où elles ont été rompues & séparées de ce même filon. Les Pyrites sphériques doivent ici faire naturellement naître deux questions ; sçavoir, 1°, comment l'air peut s'ouvrir un passage dans des corps si compactes ; 2°, pourquoi l'air n'agit pas plutôt sur leur extérieur, & ne travaille pas de la circonférence au centre. Quant à la premiere question, il est bon de sçavoir qu'en général toutes les Pyrites sphériques, ou du moins celles qui commencent à se vitrioliser à l'intérieur, ne sont point si denses ni si compactes dans cette partie qu'à l'extérieur, & que même elles ont souvent une petite cavité imperceptible dans cet endroit : outre cela, ces especes de Pyrites, comme nous l'avons déja fait remarquer, ne sont formées que par un assemblage de pyramides, que l'on apperçoit non-seulement lorsqu'elles se décomposent d'elles-mêmes, mais aussi quand elles sont encore intactes, si l'on vient à les briser : or les rayons qui partent du centre, suivant la direction desquels on voit que se fait la séparation de ces pyramides, sont autant de petits intervalles ou de fentes très-fines, ou du moins ils ne sont pas si serrés dans ces endroits, puisque ces pyramides se séparent plutôt dans ce sens que transversalement ; c'est par ces fentes que l'air, qui est si subtil, s'insinue dans l'intérieur, comme fait un petit ver que l'on trouve au milieu d'un fruit sans qu'on apperçoive le trou par où il a passé. Cette même comparaison peut servir à

résoudre la seconde question. En effet, semblable à ce petit ver qui une fois entré dans le fruit en ronge l'intérieur, l'air qui est l'être le plus subtil de la Nature, après être entré s'étend, se dilate, & agit au centre de la Pyrite, avant que de parvenir à la circonférence.

Outre cela, on peut encore expliquer pourquoi l'air agit ainsi. Il n'est pas douteux que l'air n'attaque l'extérieur de ces corps, mais il ne développe entiérement son action sur eux, que lorsqu'il a trouvé du repos & un endroit convenable pour le faire. L'air a besoin d'un espace pour s'y loger, & il ne le trouve nulle part mieux que dans le centre d'une Pyrite sphérique, où se trouve, comme on a dit, une cavité, ou du moins où elle est d'un tissu moins compacte que dans ses autres parties : voilà pourquoi plus une Pyrite est compacte & également dense dans toutes ses parties, non-seulement plus l'air aura de peine à la pénétrer, mais encore moins il pourra s'y amasser & y séjourner : de plus, l'air une fois entré, a besoin de tems & de repos pour pouvoir échauffer & faire éclore le germe qui y est comme dans une espece de matrice ; voilà pourquoi un morceau d'une Pyrite qui n'est plus dans son entier, dans laquelle par conséquent la vitriolisation ne peut plus se faire du centre à la circonférence, & que l'air doit continuer à ronger, lorsqu'elle est exposée à l'air libre, cesse de se vitrioliser, ou du moins ne continue pas à le faire de la même maniere que lorsqu'elle étoit renfermée, à couvert, & par conséquent en repos & dans un certain degré de chaleur. Le mouvement violent & continuel de l'air, joint à sa fraîcheur, peut alors être cause que l'opération de la vitriolisation qui étoit commencée, soit arrêtée ou du moins suspendue & rallentie, vû qu'elle exige du tems, & ne se fait point avec la même promptitude que la dissolution d'un métal dans un matras de verre. Ainsi la génération du vitriol dans l'intérieur d'une Pyrite de cette espece se fait de la même maniere que celle d'un animal dans la matrice, dont à la fin il sort en s'ouvrant un passage, lorsqu'il est devenu trop grand pour y être contenu plus long-tems ; c'est ainsi que le vitriol, lorsqu'il s'est accumulé, & qu'il a augmenté de volume au point de ne pouvoir plus être contenu dans la Pyrite, la détruit pour s'ouvrir un passage.

Cependant lorsque ces Pyrites sphériques, encore renfermées dans la terre, commencent à se vitrioliser, elles ne se brisent point par morceaux; elles demeurent entieres, & elles perdent leur vitriol soit par évaporation, soit par dessiccation, soit parce qu'il se réduit en terre, soit par un lavage imperceptible ; cependant je croirois plutôt que cela se fait de la premiere maniere que de la seconde ; par-là leur intérieur n'est plus ni vitriolique, ni pyriteux, mais devient comme une mine de fer, ou semblable à une rouille brune ou jaunâtre, ou comme une terre ferrugineuse devenue compacte ; c'est ce que nous voyons dans les coquilles pyritisées, dont la Pyrite s'est décomposée ; les écailles de ces sortes de coquilles sont entieres, quoique communément calcinées ou attendries ; elles sont ordinairement crevées, gercées, non comme un œuf dont la coque est enfoncée en-dedans ; on voit clairement qu'elles

ont été écartées & crevassées par une matiere qui les a gonflées intérieurement, qui ne peut être provenue que de la vitriolisation, comme on peut en juger par le petit vestige de vitriol qu'on en retire par le lavage; malgré cela, les parties de ces coquilles sont restées rassemblées. La raison en est d'abord, parce que l'air n'a pas pu y pénétrer ni aussi promptement, ni aussi fortement, parce qu'elles étoient étroitement renfermées, comme cela arrive assez souvent, soit dans la terre, soit dans une pierre, où elles ont été moins exposées à l'action de l'air; en second lieu, parce que malgré l'écartement qui s'est fait de leur écaille qui a été retenue par la terre ou la pierre qui les environnoit, elles ont dû demeurer jointes, & même se pétrifier, d'autant mieux que la vitriolisation les a changées en terre. On trouve aux environs de Boll une grande quantité de ces Pyrites qui se sont moulées dans des coquilles, brisées rouillées & durcies : on y rencontre sur-tout des cames, des pectinites, des cornes d'Ammon, &c. mais jamais on n'y a vu jusqu'à présent des bélemnites, dont cependant les alvéoles sont assez souvent remplies de Pyrites, ce qui mérite d'être remarqué. J'ai aussi trouvé dans la montagne de Schlosberg près de Tœplitz, une térébratulite qui étoit entiérement couverte de rouille & durcie, ce que je n'avois pas rencontré auparavant. De plus, j'ai remarqué que plusieurs de ces corps marins pyritisés ne sont rouillés qu'à la surface, & qu'ils sont si compactes que j'ai tenté vainement de les faire vitrioliser soit entiers, soit divisés, vû que leur densité met obstacle à cette opération. Enfin, j'ai vu de ces corps qui étoient entiérement pénétrés par la rouille, sans cependant être crevés ni gonflés. Mais il faut remarquer que beaucoup de ces coquilles ne sont pas remplies de Pyrite toute pure, elles sont farcies de beaucoup d'autres especes de terres & de pierres, comme d'ardoise, d'argille, de spath, & même il y en a qui n'ont point du tout de Pyrite, & alors on ne peut pas présumer qu'elles aient essuyé un effort ou un écartement aussi considérable que celui qui est produit par la vitriolisation; il y a lieu de croire que la rouille ou la terre s'y est insinuée, & s'y est moulée.

Ce qui vient d'être dit n'a pour objet que la Pyrite crue; nous ferons voir par la suite que c'est aussi l'air qui dispose la Pyrite torréfiée à la vitriolisation. Nous ne pouvons pas encore traiter ce point, parce qu'il faut auparavant que nous parlions du feu qui est le second agent ou instrument de la vitriolisation; mais, avant tout, il faut dire un mot de la cause interne qui opere la vitriolisation spontanée de la Pyrite. Les Physiciens de l'école expliqueroient ce phénomene par un *magnétisme*; mais quelque nom qu'on lui donne, c'est une vraie décomposition des substances qui constituent la Pyrite, par laquelle il se produit un nouvel être : ce sont deux effets qui doivent nécessairement s'accompagner. Dans cette opération, la dissolution ou décomposition est une séparation des parties; il faut que le soufre soit dégagé de sa terre métallique; mais au même instant que ce dégagement s'opere il se produit un nouvel être; aussi-tôt que le soufre a été mis en liberté, son acide attaque la terre métallique qui a été séparée, & en se combinant avec elle il constitue le vitriol.

vitriol. Voilà la raison pourquoi jamais on ne trouve le moindre vestige de soufre dans les vaisseaux où l'on fait la vitriolisation, quelque précaution qu'on ait prise pour les bien boucher; & quoique l'on trouve une partie de la terre de la Pyrite séparée, comme cela arrive quelquefois dans les souterreins des mines, d'où l'on pourroit conclure que le soufre s'est dissipé de son côté après s'en être séparé, ce qui pourroit, à la vérité, être arrivé accidentellement; & l'on pourroit expliquer de cette maniere la formation des fleurs de soufre, telles que celles qui se trouvent dans les eaux thermales d'Aix-la-Chapelle; mais cela n'a point dû arriver naturellement, puisque dans les souterreins, où nous voyons un si grand nombre de substances & d'eaux vitrioliques, nous ne trouvons jamais de fleurs de soufre. On m'objectera peut-être que souvent on ne trouve point de vitriol dans les ochres formées par la décomposition des Pyrites, & que par conséquent il n'y a rien qui prenne la place du soufre, ou qui en ait été produit. Mais je réponds à cela que le vitriol qui a été nouvellement formé, a été lavé & entraîné par les eaux qui coulent, qui suintent & dégoutent perpétuellement; c'est-là la raison pourquoi on n'en trouve plus.

Il est certain que cette dissolution de la Pyrite, ou cette destruction de sa liaison n'est point une simple séparation, quoiqu'elle se fasse aussi à certains égards, & la formation du vitriol n'est point une séparation de parties qui sortent de la Pyrite, mais c'est réellement une nouvelle génération: en effet, les parties qui composent le vitriol, telles que l'acide du soufre & la terre métallique, sont dans la Pyrite, mais elles n'y sont point dans cet état de combinaison. En un mot, le vitriol n'est pas dans la Pyrite, de même que l'esprit-de-vin n'est pas dans les grains du raisin, & de même que l'alkali volatil n'est point dans l'urine récente. Je ne fais pas un grand cas des allégories, mais je serois assez porté à adopter celle des *trois aimans & d'un seul or; trois corps, le vitriol, le vin & l'urine, mais un seul esprit; trois regnes, mais une seule puissance*: ce qui signifie, que le vitriol, l'esprit ardent & le sel volatil sont produits par la Pyrite, le mout & l'urine; par la décomposition, la fermentation & la putréfaction; & ces corps sont produits non-seulement par une transposition des particules de la Pyrite, du mout & de l'urine, mais encore par une influence réelle & essentielle de l'air.

En effet, dans la vitriolisation, l'air que nous avons ci-devant considéré relativement à ses parties aqueuses, terreuses & par conséquent salines, non-seulement pénetre la Pyrite, mais encore il se combine avec ses particules *non ut instrumentum transiens, sed ut immanens*; comme on est forcé de le reconnoître dans toutes les générations & transformations qui s'operent dans les trois regnes de la terre, & à certains égards dans la petite *création philosophique*. Voilà tout ce qu'on peut dire sur cette opération, dont je doute fort que d'autres puissent développer le mystere d'une maniere plus probable; cependant il paroît encore certain que ce n'est pas tant à raison de sa partie saline que l'air pénetre dans la Pyrite crue, qu'à raison de sa partie aqueuse, lorsqu'il constitue le vitriol:

Xx

il paroît que cette conclusion est probable, vû que la Pyrite contient déja dans le soufre qui s'y trouve beaucoup de parties salines, propres à se combiner avec sa terre métallique, & vû que rien ne semble indiquer que le soufre se dégage & se dissipe en entier dans la vitriolisation. On ne peut pas cependant nier que la partie saline de l'air n'entre pour quelque chose dans cette opération, puisqu'elle est inséparablement unie avec la partie aqueuse; cependant cette derniere est encore plus nécessaire qu'elle, puisque c'est l'eau qui donne aux sels la vraie forme saline. Quoique dans la vitriolisation spontanée on soit obligé de reconnoître toujours la présence de l'humidité de l'air, il ne faut point pour cela en exclure entiérement toute autre eau : en effet, cette eau vient au secours de l'humidité de l'air; c'est pour cela qu'on humecte avec de l'eau, ou que l'on expose à la pluie la Pyrite, lorsqu'elle a été entassée, soit après l'avoir pulvérisée, soit après qu'elle a été concassée légérement; par ce moyen on parvient plus promptement au but qu'on se propose. Je dis que l'eau aide l'humidité de l'air, & je ne dis pas qu'elle prenne sa place, car en laissant séjourner une Pyrite dans l'eau, de maniere qu'elle ne sente pas les impressions de l'air, jamais elle ne parviendra à se vitrioliser; d'où l'on voit qu'indépendamment de l'arrosement avec de l'eau & de la pluie, il faut nécessairement le concours du mouvement de l'air, de sa chaleur, de ses vertus & de son influence. L'eau qu'on y joint contribue aussi à rassembler le vitriol, & à le mettre en crystaux plus grands & plus purs : en effet, en laissant agir l'humidité de l'air seule, on n'obtient que de petits crystaux imperceptibles, fins comme des cheveux, que l'on a de la peine à retrouver parmi les débris de la Pyrite décomposée, lorsqu'on veut en tirer parti, à moins que quelque eau ne soit venue s'y joindre, ou que l'on n'en ait ajouté exprès, afin qu'elle se charge du vitriol, que l'on met par-là en dissolution, & que l'on fait ensuite crystalliser de nouveau. La même chose arrive dans le sein de la terre; les eaux qui viennent de toute part, lavent & emportent les petits crystaux du vitriol qui s'est formé; elles les portent ailleurs, & lorsqu'elles trouvent du repos, ou lorsqu'elles peuvent s'évaporer, elles déposent le vitriol dont elles se sont chargées, sous la forme de stalactites ou d'incrustations, sur les parois de la roche des galleries des mines. On voit par-là qu'il y a une différence entre le vitriol qui se forme de lui-même de la Pyrite, & celui qui a été produit par la seule humidité de l'air, sans addition d'une autre eau qui y a été jointe, soit dans le sein de la terre, soit à sa surface : on trouveroit difficilement du vitriol de la premiere espece dans le sein de la terre, si l'on avoit des raisons pour le rechercher; & je vois qu'il est très-rare que le vitriol qu'on trouve ainsi, ait été produit dans le lieu même où on le rencontre. Cela fait voir le ridicule des prétentions de quelques Alchymistes qui ne veulent pour certains travaux que du *vitriol natif*, c'est-à-dire, du vitriol dans lequel il ne soit point entré d'eau étrangere, & qui n'ait été produit que par la seule humidité de l'air; ils verront que le vitriol qu'ils recherchent avec tant d'empressement, n'est point *vierge*, mais qu'il a déja été souillé dans

le sein de la terre par des eaux étrangeres. La connoissance de la Nature devroit servir d'introduction à l'Alchymie, elle en feroit disparoître une infinité de chimeres & de prétentions ridicules, qui ne sont fondées que sur l'entêtement & sur l'ignorance.

Toute génération ne dépend pas d'une seule puissance ; elle exige des circonstances qui l'accompagnent : il en est de même de la vitriolisation de la Pyrite qui demande certaines circonstances propres à la faciliter & à l'accélérer. J'ai déja rapporté celles qui doivent venir de la part de la Pyrite ; elles sont négatives, & consistent en ce que la Pyrite ne doit contenir que très-peu ou point de cuivre ni d'arsénic, & ne doit point être d'un tissu trop compacte : j'ajoute à cela encore une conjecture, c'est que la roche noire, que l'on nomme *kneiss* dans nos pays, & qui ressemble à de l'ardoise, sinon qu'elle est plus noire & plus dure, si elle n'y conrribue pas, semble du moins annoncet des Pyrites faciles à se vitriolifer. Quant aux circonstances extérieures, il y en a de trois especes qui facilitent la vitriolisation : il faut former les plus grands tas de Pyrites qu'il sera possible ; les laisser exposées aux injures de l'air, & même lorsque le tems sera trop sec, les arroser avec de l'eau, parce que sans cela le tas ne s'échaufferoit pas, & n'entreroit pas en action ; si l'on fait des essais en petit, il faudra diviser & pulvériser la mine, en former un tas, & la mettre à la cave ou dans un endroit humide ; si en observanr ces choses & en donnant le tems nécessaire, il ne se forme poinr de vitriol, il n'y aura d'autre parti à prendre qu'à aller chercher ce sel dans le sein de la terre où la Nature l'a formé ; sans s'arrêter à chercher s'il s'y est joint des eaux étrangeres, il suffira de sçavoir si c'est un vitriol martial ou un vitriol cuivreux dont on a besoin.

A l'égard du feu qui est le second agent ou instrument de la vitriolisation, il est d'une nature différente de l'air dont nous avons parlé jusqu'à présent. Les Pyrites qui par elles-mêmes ne donnent point entrée à l'air, celles qui n'en sont attaquées qu'au bout d'un très-long-tems, ou celles dont on doit auparavant tirer le soufre, doivent d'abord être grillées ou torréfiées, c'est-à-dire, privées de leur soufre ; non-seulement les Pyrites jaunes ou cuivreuses, mais encore beaucoup de Pyrites jaunâtres ou martiales ont cette difficulté à se vitrioliser. Je fus très-embarrassé d'entendre dire à quelques gens que la Pyrite, après avoir été torréfiée, devoit êrre communément mise en tas & exposée à l'air, & d'entendre dire à d'autres qu'il y avoit des Pyrites desquelles on pouvoit tirer du vitriol immédiatement après la calcination, en les lavant avec de l'eau lorsqu'elles sont encore toutes chaudes. Je ne pouvois concevoir la cause de la différence de ces phénomenes : je fis donc l'essai de toutes les Pyrires que j'avois ; je les calcinai tantôt fortement & tanrôt foiblement, & je les mis dans l'eau tantôt toutes chaudes, tantôt après qu'elles se furent refroidies, sans jamais pouvoir rien obtenir, sinon de légers vestiges de vitriol qui ne suffisent point dans cette opération. Je me ressouvins alors de la calamine qui donne immédiatement après la calcination beaucoup de vitriol & d'alun, & je crus qu'il falloit que la Pyrite dût

Xx ij

faire la même chose encore plutôt, vû que le soufre, & par conséquent son acide, est non-seulement très-abondant dans la Pyrite, mais encore parce qu'il se trouve immédiatement à côté de la terre métallique, tandis que dans la calamine il n'y a guères de soufre formel, & conséquemment guères d'acide du soufre, qui n'y est produit & mis en action que par la calcination. Bientôt après je me mis à faire l'essai de la Pyrite de Geyer, dont j'ai déja parlé plus d'une fois, qui n'est autre chose qu'une mine de fer entremêlée de Pyrite, & qui est de la nature de celles dont on tire du vitriol aussi-tôt après la calcination, vû qu'elle n'est point assez chargée de soufre pour pouvoir l'en tirer par la distillation : je n'eus pas plus de succès ; cependant comme cette Pyrite est entremêlée de mine de fer, on avoit lieu de croire que la propriété qu'elle a de se vitriolifer au sortir du feu & sans le secours de l'air, est dûe au soufre, dont l'acide rencontre un fer presque tout formé, & tout prêt à le recevoir & à se combiner avec lui, ce qu'il ne trouve point dans une Pyrite pure, compacte & homogene, où la terre ferrugineuse pyritisée n'est point appropriée ou disposée de la même maniere à s'unir avec cet acide. Je parvins cependant à obtenir une petite quantité de ce vitriol : le peu que l'on en tire de toutes ces Pyrites prouve que la chose est possible ; & quoique je n'aie pu réussir à en tirer autant qu'on me l'avoit assuré, je ne me crois point autorisé pour cela à nier qu'on puisse obtenir du vitriol de la Pyrite calcinée sans l'avoir exposée à l'air, sur-tout ayant devant les yeux l'expérience singuliere de la calamine. Quand même j'eusse connu la cause qui m'empêchoit de réussir, des expériences en petit ne m'eussent pas donné le droit de douter de la vérité des expériences en grand ; d'autant plus que j'ai éprouvé la difficulté qu'il y a d'essayer des Pyrites pour voir si elles donnent du vitriol, à moins de prendre pour cela une très-grande quantité de Pyrites à la fois. Cependant on peut conjecturer que l'air entre aussi pour quelque chose dans cette opération, si on fait attention à la nature du feu, qui ne peut exciter de flamme sans l'air, lequel, ainsi que les parties grasses qui forment la suie, est son véritable aliment ; d'où l'on voit que l'air est un instrument d'une nécessité indispensable dans la vitriolisation. Quoi qu'il en soit, la Pyrite dont on a tiré le vitriol immédiatement après le grillage, doit être exposée à l'air si on veut continuer à en tirer encore de nouveau vitriol, & il faut qu'après avoir été entassée elle y séjourne pendant assez long-tems. En un mot, dans cette opération l'air est toujours nécessaire devant & après ; il joue son rôle dans la calcination même de la Pyrite, & il reste le dernier sur le champ de bataille, lorsque la terre de la Pyrite est entiérement épuisée, & lorsqu'on la jette comme une tête morte ou comme inutile & incapable de rien produire.

Le feu doit être aussi regardé comme un instrument permanent, (*instrumentum immanens*) dans l'opération de la vitriolisation ; sçavoir, en tant que l'air lui est inséparablement uni, & qu'il constitue presque l'essence du feu lui-même ; d'un autre côté, les parties ignées grasses propres à faire du soufre, & par conséquent de l'acide, doivent aussi s'y

joindre : voilà pourquoi une Pyrite grillée à feu ouvert & à l'air libre, est plus disposée à produire du vitriol que celle qui a été privée de son soufre dans des vaisseaux fermés : il ne faut cependant pas croire que dans cette opération le feu & l'air agissent de la même maniere. On doit encore regarder le feu comme un instrument tranchant, en ce qu'il commence par élaborer & préparer la Pyrite, afin que l'air qui, pour les raisons que nous avons dites, ne l'attaqueroit point ou du moins difficilement, puisse déployer ses forces sur lui & en faire du vitriol. En effet, ce n'est pas seulement la Pyrite qui doit être exposée à l'air après avoir éprouvé l'activité du feu pour donner du vitriol ; mais encore celle qui au sortir du feu a donné du vitriol, doit être de nouveau exposée à l'air, si l'on veut en tirer, je ne dis pas les dernieres portions, mais même la plus grande quantité de leur vitriol.

Toute Pyrite, soit qu'elle se vitriolise d'elle-même, soit qu'elle ne le fasse qu'à l'aide du feu, exige beaucoup de tems & même beaucoup d'années, avant que la Nature l'ait entiérement épuisée de vitriol ; mais comme on ne peut point attendre si long-tems dans les fabriques de vitriol, dans lesquelles on cherche le profit, & comme en laissant le vitriol qui s'est formé, exposé à l'air & à la pluie jusqu'à l'entier épuisement, il s'en perdroit une grande quantité, on est dans l'usage au bout de l'année de défaire le tas de Pyrites qu'on avoit formé, & de les faire bouillir pour en retirer le vitriol. Il y a des gens qui croient qu'en écrasant la Pyrite pour la réduire en poudre, on peut avancer l'opération, se fondant sur un principe qui, quoiqu'appuyé sur l'expérience, ne sçauroit être appliquable au cas dont il s'agit : ce principe est que plus un corps présente de surfaces à son dissolvant, plus il est dissout avec promptitude ; d'où ils concluent qu'une mine réduite en petites parcelles est plus propre à recevoir les impressions de l'air, que lorsqu'elle est en gros morceaux ; mais ils ne font pas attention que quand une mine est trop fortement entassée, l'air n'a point la liberté de pénétrer dans l'intérieur du tas : cependant on pourroit remédier à cet inconvénient par certains tours de main, en retournant souvent la mine entassée de maniere que le dedans vînt en-dehors.

II. Voyons maintenant ce qui suit la vitriolisation : 1°, il en résulte différentes especes de vitriols, tels que le vitriol martial, le vitriol cuivreux, le vitriol mixte & le vitriol blanc. De plus, il en résulte du vitriol en stalactite, des guhrs & incrustations vitrioliques, les substances que l'on appelle, *misy, sory, chalcitis & melanteria*, la pierre atramentaire, des eaux minérales acidules & des eaux thermales. Ou bien on peut réduire tous ces vitriols en vitriols martiaux, en vitriols cuivreux, & en vitriols composés de ces deux métaux à la fois. A l'égard du vitriol blanc, c'est une substance dont la formation & la composition sont très-peu connues ; il est blanc, mais non pas de cette blancheur qu'a ordinairement le vitriol lorsqu'il est en petits crystaux, fins comme des poils ou des cheveux, ou quand il a été pulvérisé, ou quand il s'est décomposé à l'air ; mais il est essentiellement blanc, comme on peut en juger par ses crystaux les

plus gros ; il est vrai qu'il y en a qui est bleuâtre, mais on peut lui enlever cette couleur qui n'est que superficielle, en le faisant crystalliser convenablement. Je ne puis rien dire de sa formation, & d'ailleurs ce n'est point le vitriol que j'ai eu principalement en vûe dans cet ouvrage, où je n'en ai parlé que par occasion. M. de Lohneiss n'entre dans aucun détail sur cet objet ; & on n'en peut pas juger dans nos cantons, vû qu'on n'en trouve point : cependant je vais rapporter les expériences que j'ai faites par moi-même ; peut-être que la chose sera plus connue quand on l'examinera, & quand on en fera une analyse suivie.

La Pyrite jaunâtre de Pretschendorf qui est cubique, mêlée d'une substance de la nature de la blende, & qui a pour gangue du *kneiss*, c'est-à-dire, une roche grise semblable à de l'ardoise, m'a donné un vrai vitriol blanc, après en avoir dégagé le soufre, & après l'avoir laissé pendant long-tems exposée à l'air ; lorsque je lui eus enlevé la couleur bleue & cuivreuse qui y étoit attachée, il ne différoit ni pour le goût, ni pour la couleur, ni pour les effets dans le feu, de celui de Rammelsberg au Hartz. Je ne sçais si c'est à la composition de cette Pyrite qu'il faut attribuer la formation de ce vitriol, ou si c'est à la nature de la roche qui l'accompagne, à laquelle il faut avoir égard, comme on peut en juger par la formation de l'alun ; ou peut-être cela vient-il du travail. Les relations que nous avons du vitriol de Rammelsberg, ne nous apprennent rien, sinon que la mine qu'on y exploite est mêlée de Pyrite & de blende. Cependant je juge avec assez de certitude que si la formation de ce vitriol vient de quelque substance minérale indépendante de la Pyrite, ce ne peut être que de la blende qui contient un peu de terre ferrugineuse & d'arsénic, sous la forme d'une poudre ou d'une suie ; mais il paroît que ce n'est point à cette substance qu'il faut l'attribuer, vû qu'elle ne contient rien de métallique qui ne soit déja dans la Pyrite, à moins qu'on ne crût que ce vitriol vient de la terre non métallique qui fait la partie la plus considérable dans la blende *. Outre cela, il faudroit examiner si ce vitriol n'est pas dû à quelque terre ou pierre étrangere & extérieure à la Pyrite, à sa situation, & à d'autres circonstances qui peuvent occasionner des différences. En général, une des choses qui cause le plus d'embarras dans l'Histoire Naturelle, c'est le préjugé où l'on est que les corps composés ont été formés des substances qui entrent dans leur composition ; cependant l'alun suffiroit pour nous détromper ; il a pour base une terre calcaire ou crétacée ; malgré cela, ni la Nature, ni l'Art ne peuvent en faire de l'alun. Une autre source d'erreur, c'est que dans les opérations de la Nature nous supposons perpétuellement des extractions, des séparations, des combinaisons, &c. tandis qu'elles sont ordinairement dûes à des transformations qui accompagnent presque toujours ces opérations.

A l'égard de la mixtion ou composition du vitriol blanc, je crois pouvoir conjecturer que la terre qui lui sert de base est premiérement alumineuse, & en second lieu cuivreuse. On voit que ce vitriol est cuivreux, lorsqu'on trempe du fer dans la solution, tant de celui de Rammelsberg,

* Nous avons déja fait voir que ce vitriol est dû au zinc dont la blende est une mine.

après qu'il a été purifié, que de celui que j'ai fait avec la Pyrite de Pretschendorf ; le cuivre s'annonce aussi par le goût de ce vitriol, par la rougeur qu'il prend dans la calcination, qui indique quelque chose de métallique, & que le goût empêche d'attribuer au fer. On peut conjecturer que ce sel métallique blanc ne se forme point avec les Pyrites de nos cantons, comme avec celles du Hartz, parce que ces dernieres sont plus cuivreuses que les nôtres : à l'égard de sa terre non métallique, on est autorisé à dire qu'elle n'est pas de la nature de celle qui sert de base aux sels amers ; car cette terre, si elle ne vient point du sel marin, est du moins dûe à une pierre calcaire & spathique, qui peut bien former des sels neutres ou vitriolés, mais qui ne peut point faire un vitriol blanc qui suppose une terre métallique : d'ailleurs, la roche de la mine de Pretschendorf n'est nullement spathique ; un sel neutre vitriolé peut, à la vérité, avoir quelque chose de métallique, comme l'*arcanum duplicatum* qui, comme on sçait, se forme par la combinaison de l'acide vitriolique & de la terre alkaline du nitre, dans la distillation de l'eau-forte ; mais cette partie métallique peut en être entiérement dégagée, & alors elle ne masque plus l'amertume qui est propre à ce sel ; au lieu que l'on ne trouve point d'amertume dans le vitriol blanc, & le goût métallique ne s'en sépare jamais. Enfin, il faut encore observer que jamais on ne trouve du vitriol blanc dans les souterreins de nos mines ; au lieu que M. Lohneiss nous apprend que dans les mines de Rammelsberg on voit du vitriol blanc natif sous la forme de stalactites ou de glaçons, & de roses. Voyez Lohneiss, *Description du travail des mines, Part. V. pag.* 79. Pomet étoit mal instruit lorsqu'il dit que le vitriol blanc obtient sa blancheur par la calcination ; elle devroit plutôt lui faire perdre sa couleur & son essence. Il est certain qu'on l'obtient par la crystallisation, mais les crystaux ne sont point grands, ils sont comme des grains de sable, ce qui vient de ce que l'évaporation se fait avec violence dans les chaudieres, dans lesquelles on en fait la cuite, il doit même y rester une portion de la dissolution de vitriol bleu ; parce qu'on le met encore tout mouillé dans les tonneaux. A l'occasion du vitriol blanc, je me rappelle la question singuliere que me fit un de mes amis : il demandoit si ce ne seroit point au zinc ou plutôt à la terre du zinc, qu'il faudroit en attribuer l'origine. Ce qu'il y a de certain, c'est que cette substance singuliere se montre sur-tout dans les mines de Rammelsberg, & dans quelques-unes des nôtres, quoique sous une forme différente : cependant je crois que le plus grand Artiste auroit bien de la peine à trouver un moyen de combiner le zinc à part avec l'acide du soufre, & de le disposer de façon à constituer un vitriol blanc, tel que celui dont il est ici question *.

Parmi les vitriols qui se tirent de la Pyrite il y a encore une différence à observer : il y en a qui au bout de quelques semaines se couvrent d'une espece d'enduit ou de moisissure ; cela est arrivé à du vitriol que j'avois tiré des Pyrites d'une de nos mines appellée *Rothgruben*, & de la Pyrite appellée *terre martiale de Hesse*. Cela ne peut point venir de la Pyrite

* Il est bien surprenant qu'avec tant d'indices M. Henckel n'ait point trouvé que le vitriol blanc a le zinc pour base.

elle-même, mais de la substance argilleuse, schisteuse, talqueuse & noire, ou du *kneiss* qui l'accompagne : si on dit à cela que telles sont ordinairement les substances qui donnent de l'alun, qu'elles sont bitumineuses & inflammables, qu'elles tirent leur origine du limon & des végétaux, j'ajouterai que le vitriol & le succin donnent aussi une liqueur qui se moisit: c'est un problême que je propose ici en passant.

2°. L'alun résulte encore accidentellement de la vitriolisation ; c'est ce qui arrive avec les Pyrites de Hesse & plusieurs de celles de notre pays. J'ai vu une Pyrite de Norwege que je regardois comme bitumineuse ou comme contenant de l'asphalte, parce que ce morceau non seulement brûloit, mais encore répandoit une fumée & une odeur semblable à celle du succin. Mais ayant eu occasion d'en avoir encore plusieurs, & ayant remarqué que ces Pyrites étoient toujours accompagnées d'une substance feuilletée, grasse & noire, & que l'odeur agréable ne duroit que tant que cette substance brûloit, sans que le feu eût encore attaqué la Pyrite même, & qu'ensuite il en partoit une odeur d'acide sulfureux très-pénétrante, je fus obligé de changer d'avis ; cependant cela m'a fourni l'occasion de faire quelques observations sur les terres & pierres bitumineuses, grasses, & de la nature du charbon de terre. J'ai remarqué, entre autres, qu'il y a plusieurs de ces substances qui non-seulement s'enflamment, mais encore qui répandent une odeur très-agréable ; telles sont les mines d'alun d'Altsattel, de Commotau, quelques charbons de terre choisis de Pesterwitz & de Zwickau, ainsi que la terre noire qui couvre la mine de sel de Kotschau ; la plûpart des autres charbons de terre ont une odeur empyreumatique & presque sulfureuse. La terre alumineuse de Musker & de Belger n'a point d'odeur bien marquée. La mine de Pyrite de Frankenberg qui est dans de l'ardoise, ne s'allume point, & ne répand d'odeur que lorsque son soufre se dégage. L'on ne trouve donc point de bitume dans la Pyrite même, quoiqu'il y en ait quelquefois dans la substance à laquelle la Pyrite est jointe : ce seroit aussi vainement que l'on voudroit tirer de l'alun de la composition propre à la Pyrite : malgré tout ce qu'on peut dire des prétendues Pyrites alumineuses, l'alun peut, à la vérité, être redevable à la Pyrite de son acide, mais la terre qui lui sert de base vient d'ailleurs, & n'est point produite par une extraction, mais plutôt par une transformation. Il est vrai que l'acide du soufre qui se dégage, agit principalement sur la terre métallique de la Pyrite, & constitue avec elle du vitriol ; mais cet acide ne laisse pas aussi d'attaquer la terre noire & grasse qui environne la Pyrite, & en se combinant avec elle il forme encore de l'alun. Ce n'est pas ici le lieu d'examiner les phénomenes de l'alun, ni de rechercher pourquoi dans les solutions que l'on fait des vitriols mêlés d'alun, sans le secours d'aucune matiere précipitante, tantôt l'alun se dépose le premier, comme il arrive au vitriol de Braunsdorf ; tantôt le vitriol se dépose le premier, & l'alun ne se dégage point sans précipitant. Je ne parlerai pas non plus de la différence qui se trouve entre l'alun qui a été fait sans addition, & celui qui a été fait avec addition, c'est-à-dire, ou avec de l'urine, ou avec de la potasse,

ou

ou avec de la chaux vive, ou avec de l'alkali volatil, &c. M. Baier d'Altorf nous fait espérer un Traité complet sur l'alun.

3°. Dans la vitriolisation il se montre une terre, tantôt grise, tantôt jaune : la premiere s'appelle *schlamm*, la seconde se nomme *ochre*. La premiere ne vient point de la Pyrite même, mais elle vient d'une terre étrangere dont elle est souvent entremêlée, ainsi elle n'est point de mon sujet; il resteroit cependant encore à examiner si la composition de la Pyrite ne pourroit pas donner une terre semblable; je ne l'ai jamais pu remarquer, & il faudroit employer la plus grande attention à cette recherche. La seconde terre ou l'ochre est d'un jaune brun & semblable à la rouille; elle est en partie composée d'une terre métallique, tantôt cuivreuse, tantôt ferrugineuse, & en partie d'une terre non métallique, qui tire son origine très-certainement de la Pyrite, mais ce n'est point immédiatement, vû que la Pyrite a dû se changer en vitriol avant que le vitriol ait pu produire cette terre. On la voit très-distinctement non-seulement dans les Pyrites décomposées, mais encore dans quelques eaux, dans les *guhrs* qui l'entraînent. Cette terre auroit encore besoin d'être examinée aussi bien que celle d'un jaune de soufre qui se précipite dans la cuite du vitriol, que les Allemands nomment *schmant*, que l'on fait calciner pour faire une couleur rouge, & qu'il ne faut point confondre avec l'ochre; non-seulement elle est d'une couleur plus claire, mais sa terre est plus pure, vû qu'elle est encore assez chargée de vitriol & d'alun.

4°. Il reste une liqueur épaisse qui a la consistence du miel; qui mérite d'être examinée, puisque personne n'en a parlé, à l'exception de M. Geoffroy l'aîné dans les *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, *année* 1713. & M. Stahl dans son *Traité du Soufre*. Premiérement cette liqueur a une propriété, c'est que, quoique par l'évaporation la plus douce on puisse encore en séparer une portion de matiere groupée, elle n'est pourtant point en vrais crystaux, & ce qui reste ne se crystallise plus, mais ne fait que se dessécher. En second lieu, un phénomene bien digne de remarque, c'est que cette liqueur après avoir été desséchée, redevient visqueuse, humide & même fluide à l'air. Troisiémement, cette substance, quand elle se seche d'elle-même à l'air chaud, se gonfle comme du levain, & ses parties entrent en action les unes avec les autres. Pour se faire une idée de cette substance, il faut parcourir les liqueurs épaisses ou les sucs qui, suivant l'expérience qu'on a acquise jusqu'à présent, contiennent des sels, & dont cependant on ne peut point les obtenir ni par la crystallisation, ni par une autre voie. Je ne parlerai pas maintenant des sucs des végétaux qui sont ou gommeux, ou gélatineux, ou des extraits soit résineux, soit huileux, soit lorsqu'ils sont seuls, soit mêlés avec de l'esprit-de-vin, telle qu'est sur-tout la liqueur des cannes de sucre, le miel, le suc des betteraves, & celui de quelques plantes aigres, qui donnent, à la vérité, des especes de sels après avoir déja pris une consistence assez épaisse, mais qui laissent en arriere une substance visqueuse & ténace, dont on ne peut plus rien faire. Je ne parlerai pas non plus de la liqueur singuliere qui résulte du mêlange du camphre & de l'esprit de nitre,

ni dans le regne animal de cette matiere huileuse blanche qui reste après le sel essentiel de l'urine. Je me bornerai donc au regne minéral. Nous y trouvons d'abord l'arsénic, l'orpiment, &c. qui forment avec l'acide nitreux une matiere visqueuse tout à-fait singuliere : on pourroit peut-être réduire tous les métaux dans le même état, si l'on trouvoit un moyen convenable pour chacun d'eux, comme je suis parvenu à le faire à l'égard de l'or combiné avec de l'urine. Mais de tous les métaux il n'y en a point qui prenne plus aisément cette forme que le fer & le cuivre; c'est un caractere distinctif de ces deux métaux, & ce sont eux qui, lorsqu'ils sont unis avec l'acide du soufre, prennent la forme si surprenante du vitriol. Je me rappelle au sujet du cuivre une expérience qui consiste à faire évaporer la liqueur verte qui reste, après qu'on a précipité l'argent par le cuivre : quant au fer, la chose est manifeste, comme je l'ai remarqué avec la plus grande attention. J'avois en général observé lorsque je traitois le fer avec de l'huile de vitriol, pour en faire du vitriol, qu'il restoit toujours une matiere semblable à de l'huile, qui ne se crystallisoit point & que l'on ne pouvoit que sécher : étant donc assuré que je n'avois pris d'huile de vitriol que ce qu'il en falloit exactement pour saturer le fer, vû que j'en prenois plutôt moins que plus qu'il n'étoit besoin; j'eus d'abord quelques soupçons sur la pureté de mon fer, d'autant mieux que je comprenois par le travail de la mine de fer, par la nature de ce métal même, & par ses effets avec la terre crue & le soufre, je comprenois, dis-je, qu'il devoit y avoir quelque substance étrangere dans le fer commun, & sur-tout dans le fer de fonte que je n'ai jamais employé dans cette expérience, & même je sçavois qu'il y a souvent dans le fer un vrai soufre qui n'en a point été dégagé : je pris donc le meilleur acier de Styrie, qui est un fer que l'on doit présumer aussi pur qu'il peut y en avoir dans la Nature, malgré cela, j'eus toujours une matiere huileuse & épaisse qui, comme celle qui avoit été produite par le fer ordinaire, se séchoit au feu, & reprenoit sa viscosité à l'air.

Après les substances arsénicales & les métaux, il n'y a point de matiere qui fournisse des exemples aussi frappans de cette matiere visqueuse que les vitriols tirés des Pyrites, soit avec le feu, soit sans son secours, celui que donne la calamine, enfin le vitriol natif d'Hongrie qui est si connu. En effet, que l'on prenne une Pyrite vitriolisée, soit de ce pays-ci, soit de Hesse ; que l'on prenne de la calamine après qu'elle a été grillée ; que l'on prenne du vitriol d'Hongrie sans choisir les morceaux les plus verds, mais mêlé de blanc, tel qu'il se trouve ; qu'on les fasse dissoudre dans de l'eau, qu'on filtre la dissolution & qu'on la fasse évaporer, qu'on la fasse crystalliser une ou deux fois, qu'on mette ensuite la liqueur restante à évaporer d'elle-même, sans feu, pendant quelques mois, il se séparera encore quelque chose, mais cette substance n'aura pas la forme de crystaux, elle aura celle des grains de chénevi & de petits points, & la liqueur qui surnagera, sera épaisse & visqueuse comme auparavant. Si, sans prendre toutes ces précautions, on met ce résidu à sécher à une chaleur douce, telle que celle d'une étuve, de façon que

le vaisseau de verre qui contient cette liqueur ne soit que tiéde, elle deviendra épaisse comme du beurre, alors elle se gonflera & fermentera comme de la pâte.

Avant de donner mes idées, nous allons examiner les observations que M. Geoffroy a faites sur cette matiere. D'abord il donne une division des vitriols en bleus, en verds & en blancs, plus exacte que celle qu'avoit donnée M. Lémery. Voyez *Histoire de l'Académie Royale des Sciences, années* 1707. & 1713. Mais il ne paroît point avoir assez connu le vitriol blanc qu'il nomme *couperose blanche*, car il dit que ce vitriol est mêlé ou de quelque chose de la pierre calaminaire, ( ce qui pourroit être probable relativement à la partie terreuse qui sert à la génération de l'alun, & qui sert de base au vitriol blanc ), ou qu'il est composé d'une terre ferrugineuse, ou d'un peu de plomb ou d'étain, préjugé auquel la couleur blanche de ce vitriol a donné lieu. M. Geoffroy a obtenu, 1°, la liqueur grasse & épaisse qui reste après la crystallisation du vitriol qu'il appelle *eau mere*, non-seulement du vitriol nouvellement fait, mais encore de celui qu'il avoit fait sécher jusqu'à blancheur, & même de celui qu'il avoit calciné dans le feu jusqu'à devenir jaune, pour en retirer l'esprit de vitriol volatile. 2°. Il dit ensuite qu'en faisant dissoudre & crystalliser de nouveau du vitriol frais, il se déposa *un limon, ou une argille de couleur cendrée*, au fond du vaisseau; phénomene qui me paroît étrange, d'autant plus que je n'ai jamais vu pareille chose, même dans les évaporations les plus lentes, où j'ai bien remarqué une substance d'un jaune de soufre, mais jamais une matiere grise; d'où je conclus qu'il faut qu'il ait employé un vitriol impur. 3°. Il a remarqué que lorsque le vitriol avoit été exposé au feu jusqu'à devenir jaune, il donnoit une plus grande quantité d'eau mere, que lorsqu'on ne l'avoit fait sécher que jusqu'à blancheur, & encore plus que quand on l'employoit tout frais pour en séparer cette eau mere. 4°. Que le même vitriol que l'on avoit employé une premiere fois pour cet usage, en donnoit encore la troisieme, la quatrieme fois & plus, & même, selon lui, jusqu'à ce que la proportion du vitriol soit entiérement consommée. 5°. Qu'il a obtenu, à chaque fois qu'il a réitéré cette opération, une poudre jaune. 6°. Que cette eau mere s'échauffoit avec l'acide vitriolique; qu'elle faisoit une effervescence sensible avec l'acide nitreux; & qu'avec l'huile de tartre elle ne faisoit d'abord que se mêler, mais que peu après elle faisoit aussi une grande effervescence. 7°. Que quand il l'eut fait sécher & rougir à grand feu, cette substance redevenoit fluide & visqueuse à l'air.

M. Geoffroy veut rendre raison de ces phénomenes, & premiérement il conclut que cette substance est alkaline, de ce qu'elle est humide & visqueuse comme un sel lixiviel dissout à l'air, & de ce qu'elle fait effervescence avec l'acide nitreux comme fait un sel alkali: il dit ensuite que cet alkali ne peut venir que de l'acide du vitriol: en troisieme lieu, il dit qu'on ne peut disconvenir que cette substance ne contienne encore des particules acides, vû qu'elle a un goût astringent, quoique sans être sensiblement acide, qu'elle fait effervescence avec les alkalis; & qu'en

opérant avec soin on peut encore en tirer, par des cryſtalliſations réitérées, un ſel vitriolique qui par l'efferveſcence qu'il fait avec l'alkali, annonce qu'il contient des particules acides. Enfin, il explique les cauſes de cette liqueur vitriolique alkaline de maniere à faire croire que ſon alkali eſt une tranſmutation de l'acide en alkali ; mais il ne dit pas, ou du moins il ne dit pas aſſez clairement d'où a pû venir cette matiere, telle qu'il faut la préſumer pour conſtituer un ſel alkali concret, & pour ſe combiner avec un acide. Je ne dirai point que l'acide vitriolique s'alkaliſe, mais on voit qu'il ſe transforme de maniere à perdre ſon eſſence & ſa nature, entre autres, lorſqu'on diſtille de l'huile de vitriol ſur de la chaux vive ; de cette opération il réſulte un mêlange qui s'humecte à l'air : mais par-là même on voit qu'il faut qu'il y ait quelque choſe qui détruiſe non-ſeulement la mixtion de l'acide, mais encore qui lui donne un corps. En un mot, cette transformation ne peut point ſe faire ſans ſecours ; & l'on ne peut proprement regarder le ſel qu'on a obtenu dans cette opération, comme un vitriol retourné ou renverſé, mais comme un troiſieme être qui a dû ſe former par la combinaiſon de l'acide avec une terre.

Pour donner mes idées ſur cette matiere, je ferai d'abord obſerver que ce réſidu vitriolique qui devient liquide à l'air, ſe montre dans trois circonſtances différentes, qui par conſéquent ne doivent point être regardées du même œil. 1°. Lorſqu'on lave la Pyrite qui s'eſt vitrioliſée, ſoit au ſortir du ſein de la terre, ſoit après qu'elle a ſéjourné à l'air pour en tirer le vitriol. 2°. En diſſolvant de nouveau, & remettant à cryſtalliſer le vitriol qui a été tiré de ſa mine, c'eſt-à-dire, celui qui ſe débite par les Droguiſtes & les Apoticaires. 3°. En faiſant du vitriol avec du fer & de l'huile de vitriol. C'eſt ſur du vitriol obtenu de la ſeconde maniere que M. Geoffroy a travaillé, il n'a point parlé de l'eau mere que donne le vitriol fait de la premiere maniere ; c'eſt à celle-là que je m'arrêterai, puiſque j'ai à parler de la Pyrite & de ſa vitrioliſation ; je ne parlerai de la troiſieme maniere, qu'autant qu'elle pourra contribuer à jetter du jour ſur mon ſujet, & à faire découvrir la cauſe de ce produit ſingulier du vitriol. Voici les principes que m'ont fourni les expériences que j'ai faites avec le vitriol obtenu de la premiere façon. 1°. Toutes les fois que l'on fait cuire du vitriol crud, c'eſt-à-dire, tiré de la Pyrite vitrioliſée, on a une matiere graſſe, épaiſſe & ſemblable à de l'huile, ſoit que la Pyrite ait paſſé par le feu, ſoit qu'elle n'y ait point paſſé ; ſoit qu'elle ſe ſoit vitrioliſée dans le ſein de la terre ou à l'air ; ſoit que le vitriol ſoit renfermé dans de la terre, ou de la pierre qu'il a pénétrée ; ſoit qu'il ſoit à nud & ait formé une concrétion. 2°. Cette ſubſtance fait efferveſcence avec les alkalis, & il ſe précipite une terre d'un brun-clair, mais elle ne fait jamais efferveſcence avec les acides. 3°. Quand on le laiſſe en repos pendant quelques mois ſans feu, il ſe forme un amas de petits grains en mammelons, qui reſſemblent à de l'alun de plume, comme on l'a déja dit. 4°. Mais ſi on fait évaporer le tout enſemble ſans en ſéparer ces petits grains, cette matiere devient épaiſſe comme du bitume, & forme à la fin une maſſe d'un

gris-clair. 5°. En faisant cette évaporation à la chaleur douce d'une étuve, j'ai une fois remarqué que cette substance se gonfloit, s'élevoit & remplissoit presque entiérement le vaisseau dans lequel on n'en avoit pourtant mis que jusqu'au tiers. 6°. Cette masse grise, à peine refroidie, fait effervescence avec les alkalis, & nullement avec les acides. 7°. Cette même masse, exposée à l'air, s'humecte & devient grasse, & produit les mêmes effets avec l'alkali & l'acide. 8°. En la distillant à feu ouvert, elle donne une liqueur acide, & il reste une terre d'un brun rougeâtre-clair. 9°. Cette terre continue toujours à s'humecter à l'air, mais elle le fait plus ou moins, suivant qu'elle a plus ou moins éprouvé l'action du feu. 10°. Même quand on l'a fait rougir, elle attire encore l'humidité de l'air, mais en petite quantité. 11°. Si on distille séparément la substance alumineuse du numero 3, elle donne aussi une liqueur acide, & il reste une espece de gâteau spongieux gris, & tacheté de rouge en quelques endroits, qui a la propriéré de s'humecter à l'air, de même que la substance du numero 7. 12°. Ce qui reste du numero 3, n'est pas plus huileux, ni plus épais qu'auparavant. 13°. La substance grasse qui reste du vitriol qui a été fait avec le fer & l'huile de vitriol, après avoir été séchée, devient aussi humide & grasse à l'air, elle fait aussi effervescence avec les alkalis, mais jamais avec les acides.

Ces expériences sont voir que cette matiere huileuse qui reste après la crystallisation du vitriol, devient humide & fluide à l'air, après qu'on l'a fait sécher, & même après l'avoir calcinée ; mais c'est une autre question de sçavoir si elle fait effervescence avec les acides, & si elle a encore d'autres caracteres de l'alkali, ou si elle en contient formellement. Je ne veux point douter des expériences de M. Geoffroy, puisqu'il ne les a pas faites & répétées au hasard, mais de dessein prémédité ; j'avoue cependant que je ne conçois pas comment il a pu se faire que je n'aie jamais trouvé les mêmes effets que lui avec les acides, vû que la chose me paroît devoir être très-possible, puisque, comme je l'ai fait remarquer, cette matiere après avoir été séchée, se gonfle d'elle-même, & devient humide à l'air comme un alkali. En un mot, quelque attention que j'aie apportée, je n'ai jamais rien vu de semblable dans les expériences que j'ai faites en grand nombre sur cette substance, & je ne suis point en état jusqu'à présent de donner la raison pourquoi elle attire l'humidité de l'air. Autant qu'on peut en juger, ce produit du vitriol est composé de deux choses, sçavoir, de l'acide vitriolique & d'une terre. On voit qu'il y a de l'acide, puisqu'en faisant calciner & rougir parfaitement cette substance, l'acide s'en dégage, & alors elle n'attire plus l'humidité de l'air, d'où l'on peut juger que ces deux choses ne sont point dans une liaison fort étroite, & conséquemment il faut qu'il n'y ait point un véritable alkali, dont on ne pourroit jamais dégager l'acide vitriolique sans intermede. Cependant l'acide seul ne peut pas avoir ces propriétés : en effet, il est un peu huileux, comme nous le voyons par l'acide vitriolique que l'on appelle *huile de vitriol* pour cette raison ; mais cet acide ne se desseche point, & par conséquent ne peut être propre à redevenir

humide ; il faut que ce soit une terre qui donne des corps à cette substance, sans quoi elle ne pourroit se sécher. Si on a réfléchi & travaillé sur la nature des sels, sur leur génération, leurs transmutations, leur formation des terres & leur réduction en terre, on verra qu'il est très-possible que l'acide vitriolique & la terre produisent une pareille substance qui, malgré les idées chimériques de quelques gens, est une énigme pour les personnes les plus habiles. On pourroit cependant répondre avec assez de probabilité à la question, si cette terre vient du fer. On demande en général de tous les métaux, & en particulier du fer, s'ils sont composés de particules homogènes ou hétérogènes ; je ne sçaurois être du dernier avis, cependant on peut adopter ce que quelques personnes ont dit des substances que l'on tiroit des métaux, dans lesquelles si l'on a des raisons pour soupçonner des séparations, on est du moins assuré qu'il ne s'est point fait de nouvelles combinaisons. C'est ainsi que M. Homberg, dans les *Mémoires de l'Académie des Sciences de l'année* 1710. dit qu'il y a dans le fer une matiere huileuse que l'on peut non-seulement en séparer, mais encore que l'on peut faire passer dans un autre corps; il dit avoir tiré cette matiere à l'aide du miroir ardent. D'autres Auteurs parlent d'une maniere assez plausible d'un mercure que l'on peut tirer du fer, & ce que M. Roth dit des sels métalliques dans son Introduction à la Chymie, peut fournir matiere à des réflexions. Cependant je serois tenté de croire que le fer est d'une nature differente des autres métaux, vû qu'il tire plus immédiatement son origine d'une terre crue & non métallique, & avec laquelle par conséquent plusieurs substances peuvent être combinées. On pourroit pourtant encore demander s'il ne s'opere point des transformations, (qui en tout cas se feroient sans addition) par le moyen de l'air & du feu, quand même ce changement ne s'étendroit qu'à une très-petite partie du corps total, ce qui dépend des circonstances, quoique le tout pût être propre à prendre une forme nouvelle.

5°. Les dissolutions du vitriol donnent une terre d'un rouge brun que l'on nomme *caput mortuum* ou tête morte ; mais ce nom ne lui convient que lorsqu'elle ne contient plus rien de salin, & par conséquent lorsqu'on la jette comme entiérement inutile dans les fabriques du vitriol.

Il nous reste encore deux questions à examiner ; la premiere est si le vitriol peut être arsénical, ou renfermer quelque portion d'arsénic : cette question est fondée sur ce que cette substance se trouve assez communément dans la Pyrite. La seconde question est quel effet le vitriol & la Pyrite qui le fournit, & la terre alkaline produisent dans les eaux minérales ?

Ce qui me détermine à examiner la premiere question, c'est une certaine eau thermale dont je fais très-grand cas, mais que je ne veux point faire connoître, de peur que la crainte que l'on a de l'arsénic, ne fasse prendre contre cette eau des préjugés peu favorables. Cependant je ne puis nier que je ne regarde cette eau comme arsénicale, vû que j'en ai obtenu un sublimé blanc, & que j'y ai remarqué une odeur d'ail * ; il

* M. Henckel semble ici se contredire, puisque parlant de l'arsénic il a prétendu qu'il n'étoit point soluble dans l'eau.

est vrai qu'il ne faut pas toujours s'arrêter à des substances qui ne sont qu'en une très-petite quantité ; en effet, le phosphore a aussi une odeur arsénicale, & j'ai trouvé cette même odeur dans une opération sur le plomb, dans laquelle il n'entroit que des sels, mais rien d'arsénical ; cependant la nature & les propriétés du phosphore joint avec les substances métalliques, n'ont point encore été examinées, & les corps de ce regne peuvent, à cause de leur affinité, prendre la nature & les propriétés de ceux d'un autre regne ; & il peut se volatiliser quelque chose des parties salines, telles que celles qui sont dans l'eau dont je viens de parler, lorsqu'elles sont dans un état de combinaison grossiere ou de mêlange, tandis que la même chose n'arriveroit point, lorsque ces parties salines sont dans un état séparé ; du moins cela se feroit plus difficilement sans nouvelle combinaison, sans appropriation, &c. Quoi qu'il en soit, je crois avoir découvert dans cette eau quelque chose qui a échappé à tous ceux qui l'ont examinée & décrite avant moi. Il ne faut point aller fort loin pour chercher d'où peut venir l'arsénic contenu dans cette eau, vû qu'il est assez communément dans les Pyrites en général, & qu'il peut se trouver dans celles qui donnent à cette eau sa qualité minérale ; j'en vois la possibilité dans les eaux minérales de Schlakenbade à Freyberg, dans lesquelles au moyen du soufre & du vitriol, il s'est glissé une portion d'arsénic, & qui malgré cela ne laissent pas d'opérer des cures aussi belles qu'aucune autre eau thermale. Nous verrions que beaucoup d'autres eaux thermales sont dans le même cas, si ceux qui les ont examinées l'eussent fait avec plus de soin, ou n'eussent point gardé le silence sur cet article, dans la crainte de décréditer les eaux dont ils parloient. Outre cela, il ne faut point s'imaginer qu'on trouve dans ces eaux une très-grande quantité d'arsénic, elle ne va pas quelquefois à un huitieme de grain sur plusieurs livres d'eau, comme je l'ai éprouvé avec les eaux de Schlakenbade ; & quand même ces eaux contiendroient une plus grande quantité d'arsénic, on ne devroit point pour cela les regarder comme nuisibles ; il ne faudroit en juger que par les bons effets qu'elles produisent. Cependant il est certain que parmi tous les vitriols que j'ai examinés, je n'en ai point trouvé un seul qui fût arsénical, quoique j'eusse lieu de le soupçonner de quelques vitriols formés dans le sein de la terre par la partie arsénicale, qui se trouvoit dans les Pyrites qui avoient servi à leur formation.

A l'égard des eaux minérales, tant acidules que thermales, le vitriol, le soufre, le fer, le cuivre, l'arsénic & l'alun qu'elles contiennent, sont très-certainement dûs uniquement à la Pyrite, & il n'y a que sa vitriolisation qui dispose ces substances à s'unir avec les eaux qui viennent à passer par-dessus, & à les rendre minérales. Il ne faut point attribuer à la Pyrite les autres substances qui sont contenues dans ces eaux, telles que le sel alkali pur ou le sel alkali vitriolisé, dont le dernier cependant n'est point toujours dans cet état, vû qu'il n'y est mis que par l'évaporation. Mais deux questions qui se présentent naturellement, c'est, 1°. pourquoi dans la plûpart de ces eaux il n'y a qu'un très-léger vestige de ces

ſubſtances minérales; & 2°, comment elles peuvent quelquefois contenir deux ſubſtances contraires, telles que le vitriol & le ſel alkali, ſans que l'un ſoit décompoſé par l'autre. Quant à la premiere queſtion, nous voyons aſſez ſouvent dans le ſein de la terre des eaux qui ſont très-chargées de vitriol; mais ſuivant ce que j'ai pu apprendre des ſources d'eaux minérales d'Allemagne, d'Angleterre, de France, d'Hongrie, &c. celles qui ſe montrent à la ſurface de la terre, n'ont jamais que de foibles veſtiges de vitriol & des autres ſubſtances. Je pourrois rendre raiſon de ce phénomene, en diſant que plus les eaux minérales ſourdent près de la terre végétale, & même près de la ſurface, plus il s'y joint d'eaux du ciel & des rivieres qui doivent contribuer à étendre les ſubſtances minérales dans un plus grand volume; mais comme il tombe tantôt plus, tantôt moins d'eau du ciel, comment ſe fait-il que ces eaux minérales contiennent toujours ſenſiblement la même quantité de ſubſtances dans les plus grandes chaleurs de l'été, ainſi que dans les tems pluvieux du printems & de l'automne : je dis ſenſiblement, car ſi ces eaux étoient reſſerrées dans un endroit où elles fuſſent entiérement à l'abri des autres eaux, il eſt à préſumer qu'on y trouveroit du changement. Au reſte, il y a tout lieu de croire que ces eaux viennent de fort loin, tant par les parties minérales dont elles ſont chargées, que par leur partie aqueuſe, vû qu'elles ne ſont point ſujettes à tarir dans les plus grandes ſéchereſſes, comme cela arrive aſſez ſouvent à d'autres ſources; par conſéquent on ne peut pas non plus juger des mines qui ſont à une grande profondeur en terre par celles que nous trouvons près de la ſurface, ſur-tout puiſque ces dernieres ſont par couches ou par fragmens détachés, au lieu que les premieres ſont par filons, & par conſéquent n'ont point de liaiſon enſemble. On peut encore conjecturer que ces eaux ſont rendues minérales par des Pyrites qui ſont très-long-tems à ſe vitrioliſer, & qu'elles doivent être en très-grande abondance, puiſque depuis tant de ſiécles elles coulent ſans interruption & ſans que le magaſin s'épuiſe. Ainſi il ne faut point attribuer ces effets aux Pyrites ſphériques, telles que celles d'Altſattel, d'Almérode, &c. qui ſe vitrioliſent très-aiſément, ni aux Pyrites cuivreuſes qui donnent toujours un vitriol cuivreux que l'on ne rencontre point dans les eaux minérales; il faut recourir à des Pyrites formées dans les fentes de la terre & dans les filons, qui ne ſont que peu ou point cuivreuſes, qui affectent une figure, ſinon entiérement cubique, du moins anguleuſe, & qui ne ſe vitrioliſent que difficilement & foiblement.

A l'égard de la ſeconde queſtion, ſçavoir comment deux ſubſtances contraires peuvent ſe trouver dans ces eaux ſans ſe décompoſer & ſe détruire; cet exemple n'eſt point le ſeul que la Nature nous préſente, nous en avons un tout ſemblable dans la ſubſtance graſſe & huileuſe, dont nous avons parlé, que le vitriol donne, & dans laquelle il ſe trouve un ſel acide & une ſubſtance alkaline qui reſtent tranquilles pendant quelque tems l'un à côté de l'autre, mais qui au bout d'un certain tems ne laiſſent pas de s'attaquer réciproquement, comme on peut en juger par le

le gonflement de cette matiere : d'ailleurs, il n'est pas difficile de voir comment cela peut arriver. L'acide le plus puissant de la Nature ne se trouve jamais seul, ou dans un état séparé; dans les eaux minérales, il y est toujours combiné soit avec une terre alkaline, soit avec une terre métallique: lors donc que ces sortes d'eaux font effervescence avec des acides, il faut en conclure que l'alkali qui y est contenu, n'est point encore saturé par l'acide; quand ces mêmes eaux déposent une terre jaune, on est obligé de reconnoître qu'elle vient d'un vitriol qui s'est décomposé, & dont la terre tombe au fond, d'où l'on peut conclure que l'acide s'est dégagé de cette terre, & s'est combiné d'une maniere insensible avec l'alkali qui s'y trouve, & qu'il continue de s'y unir à mesure que par l'évaporation il est obligé de se dégager de la combinaison vitriolique. Si ces deux corps ne s'attaquent pas plutôt, il faut en attribuer la cause à ce qu'ils sont non-seulement épars, mais encore à la proportion dans laquelle ils sont, non pas tant entre eux qu'avec la partie aqueuse; c'est ce que l'Art ne peut point imiter, & de quelque façon que nous nous y prenions, nous ne parviendrons jamais, avec toutes les précautions possibles, à empêcher qu'une eau vitriolique ne se décompose, & ne dépose sa terre métallique lorsqu'on y versera une eau alkaline. En effet, pour peu que l'eau s'évapore, ces deux ennemis se trouvant plus proches commencent à s'attaquer : or, comme l'acide est plus disposé à s'unir avec l'alkali qu'avec les terres métalliques, il s'en dégage pour se combiner avec l'alkali, & ces terres tombent & se montrent d'une couleur jaune. C'est à dessein que je ne parle ici que des eaux dans lesquelles l'alkali se trouve visiblement en même tems que le vitriol, telles que sont communément les eaux minérales; mais lorsqu'on trouvera des eaux vitrioliques, où l'on ne soupçonnera point qu'il y ait de substance alkaline, & dans lesquelles cependant le vitriol se décomposera, après qu'on les aura fait évaporer, comme on le verra assez par la terre jaune qui se précipitera, il faudra en conclure, ou qu'il peut y avoir d'autres raisons qui contribuent à ce phénomene, ou que l'on ne s'est point suffisamment assuré de la présence de l'alkali. Si on ne peut y trouver un alkali formel, on aura lieu de présumer que c'est du sel marin, qui montre aisément l'alkali qui lui sert de base, & qui est très-propre à troubler les eaux vitrioliques, & à leur faire déposer leur ochre. Si ce n'est point le sel marin, ce sera quelque substance terreuse, dont une eau qui sort du sein de la terre ne peut guères être exempte, à laquelle l'acide vitriolique s'unit, ou du moins qu'il attaque, & alors il laisse aller sa terre métallique avec laquelle cet acide n'est que foiblement uni. Lorsqu'on n'apperçoit rien de semblable, ces sortes d'eaux ne laissent pas de déposer, (toutes les fois qu'on les fait bouillir) une liqueur ou un suc brun, gras & visqueux, qui est d'un goût amer, d'une odeur lixivielle, & quoiqu'il ne soit point formellement alkalin, & ne fasse point effervescence avec les acides, il ne laisse pas d'en être attaqué. Telles sont du moins toutes nos eaux dans les montagnes de Saxe, & je ne doute point qu'on ne trouve la même chose dans les eaux du plat pays, lorsque la partie terreuse & saline qui y sera mêlée, permettra d'en faire l'examen.

Le vitriol étant un sel dont le tissu est si peu serré que l'air seul suffit pour détruire sa liaison, & se trouvant ordinairement en très-petite quantité dans les eaux, ne demande pas quelque chose de bien actif ni en grande quantité pour se décomposer.

Je pourrois parler ici du préjugé où l'on est communément contre les eaux des montagnes que l'on a coutume de regarder comme minérales; quoiqu'elles soient réellement très-pures & dégagées de parties terrestres & grossieres, qu'on trouve toujours dans les eaux des plaines, comme le prouve la substance visqueuse dont nous venons de parler, dont on a bien de la peine à les débarrasser; mais j'aurai occasion d'en parler ailleurs, ainsi que de la substance terreuse subtile, amere, visqueuse, presque alkaline, pure, gommeuse, qui est essentielle à toutes les eaux. J'ajouterai plutôt quelques observations sur l'alkali qui se trouve communément dans les eaux minérales; il me paroît que cet alkali peut venir de plusieurs sources différentes; je ne parlerai point du sel marin qui se trouve assez fréquemment dans le sein de la terre, & qui est précisément le seul sel avec lequel on puisse faire par Art, en y joignant l'acide du soufre ou l'acide vitriolique, un sel amer, tel que celui que fournissent les fontaines acidules. Cependant en considérant la grande quantité d'alkali qui est contenue dans les vraies eaux minérales acidules, telles que celles d'Egra, de Pyrmont, &c. & même dans celles de Carlsbade, je ne puis m'empêcher de croire qu'il vienne du sel marin, sur-tout quand je vois que ce sel amer se trouve dans toutes les eaux salines, comme l'a prouvé M. le Professeur Lehmann qui est si versé dans la connoissance des sels. Je ne parlerai point non plus de la pierre à chaux, de la pierre gypseuse, ni du spath, ni de la pierre spéculaire, ni de la sélénite, qui sont de la nature des pierres calcaires; ces pierres, & sur-tout le spath, accompagnent assez volontiers les Pyrites, elles deviennent alkalines, & peuvent au moyen de l'acide prendre la forme du sel dont je parle: on peut le voir dans la pierre blanche ou dans le tuf, que l'on trouve dans les eaux de la fontaine de Prudel à Carlsbade. Je demanderai seulement si l'alkali, dont il s'agit, ne viendroit pas de la terre grasse noire feuilletée, ou de la roche appellée *kneiss*, qui accompagne le plus communément la Pyrite, qui est la miniere de l'alun, & qui, suivant les apparences, est produite par un limon: pour examiner cette question, il ne faut qu'avoir sous les yeux les transformations des terres en sels, des sels en terres, des sels les uns dans les autres, leurs différentes combinaisons: il ne faut point croire que tout cela s'opere par de simples séparations, mais il est bon de se rappeller toujours qu'une chose peut être dûe à plusieurs causes différentes. Il est certain qu'en différentes circonstances, & sur-tout si la terre provenue d'une pierre de cette espece est saisie par l'acide vitriolique, si cet acide agit sur elle, ou encore plutôt si cette pierre agit au-dedans d'elle-même, & entre en une action qui produit non-seulement l'acide vitriolique par le concours de l'air, mais encore la terre de l'alun, ce qui forme l'alun en entier; il est certain, dis-je, que cette pierre ne sera point en état de produire l'alkali dont il s'agit ici, & qu'elle ne deviendra point saline,

mais calcaire & crétacée. Cela ne doit-il pas être regardé comme une transformation ? Si on prétend que ce n'est qu'une séparation, je demanderai que l'on sépare donc de cette pierre ou terre feuilletée alumineuse, une terre semblable à celle qui sert de base à l'alun. Si l'acide vitriolique ne concourt point de cette maniere à cette opération, comme en effet il n'y concourt pas, puisque dans les eaux minérales acidules l'alkali est à nud & n'est point saturé, c'est pourquoi il fait effervescence avec tous les acides ; on est obligé d'avoir recours aux circonstances, & d'attribuer cet alkali à la différence de l'élaboration & des accidens ; alors cette pierre ne présentera plus une matiere terreuse à l'acide, mais un alkali, suivant sa disposition plutôt essentielle qu'accidentelle. En un mot, que l'on calcine une pierre de cette espece, on y reconnoîtra distinctement la présence de l'alkali non-seulement par ses effets avec l'acide, mais encore parce qu'elle produira réellement un sel amer.

On objectera à cela que ces sortes d'eaux contiennent aussi un acide, & par conséquent que l'alkali n'y est point à nud ; on dira qu'il ne s'agit point ici d'un alkali produit par le feu, mais d'un alkali naturel ; que même dans la formation de l'alun un acide se combine avec un alkali, de la même maniere que lorsque l'on joint un acide avec cette pierre calcinée, quoique par-là on n'obtienne ni un sel amer ni de l'alun : mais ces objections ne sont pas assez fortes pour détruire ce qui a été dit. En effet, quant au premier point, l'alkali qui est dans une eau minérale, est à côté de l'acide sans être combiné avec lui ; il est à nud : tandis que l'acide d'un autre côté est, comme je l'ai dit, uni avec la terre métallique. Quant au second point, je réponds que de ce qu'une chose ne se fait point par l'Art à la surface de la terre, on n'est pas en droit d'en conclure qu'elle ne puisse pas se faire dans son sein par la Nature aidée des circonstances. Outre cela, l'expérience nous apprend que, par exemple, une eau simple peut non-seulement agir sur la terre ou la pierre calcaire, mais encore peut s'unir & s'incorporer avec elle sans perdre sa limpidité, ce qui ne réussit point dans un matras, & même sans le secours du feu, lorsque la substance alkaline qui reste de la combinaison du vitriol & de l'alun, doit se former & se montrer. A l'égard du troisieme point, il ne se forme point dans cette opération un acide, mais il est déja tout formé, & il vient d'ailleurs ; & comme il peut venir uniquement de la pierre dont j'ai parlé, sans le concours de la Pyrite, je ne suis point dans le cas de répondre ici à cette objection. En un mot, mes idées sont fondées sur des observations, sur des probabilités & sur des faits, & je ne parle des eaux minérales qu'en tant qu'elles ont du rapport avec le vitriol, & par conséquent avec la Pyrite.



» jusqu'à la hauteur de neuf pieds, & on recouvre les côtés avec ce qu'on » appelle de la *petite mine*, c'est-à-dire, avec les rognures de la mine humectées, que l'on met de l'épaisseur de quatre doigts. Au milieu du tas » de grillage on arrange des morceaux de bois sec qui vont depuis le » bas du tas jusqu'au sommet. Quand le tas de grillage est ainsi disposé, » les ouvriers puisent dans la fonderie des scories toutes brûlantes, qu'ils » jettent sur le bois sec qui est dressé dans le milieu du tas, & tout le bois » s'allume & est consommé en une nuit; la mine se brûle au-dedans d'elle-» même, ce qui dure pendant 8, 9 ou 10 semaines. On tire aussi actuelle-» ment beaucoup de soufre de la mine du Rammelsberg, ce qui ne se fai-» soit point autrefois, & l'on en obtiendroit une plus grande quantité si » on s'y prenoit comme il faut: voici comment se fait cette opération. » Lorsque l'enduit qui sert à couvrir le tas de grillage, s'est affaissé par » l'action du feu, ces tas s'amollissent par la grande chaleur, alors des » ouvriers prennent des morceaux de bois, & forment plusieurs creux » au haut des tas; le soufre va se rendre dans ces creux ou bassins, & » on le puise avec des cuillieres de fer. Mais j'ignore en quoi le résidu » de la Pyrite qui a donné du vitriol, peut servir à obtenir du soufre plus » que la petite mine, à moins que ce ne fût parce que le vitriol qui s'y » est insinué, contribue à faire prendre du corps & de la liaison à cette » petite mine, & par-là le soufre est retenu, & ne se dissipe point si » promptement avec la fumée ». Voyez Lohneiss, *Description du travail des Mines*, *page* 80.

La conjecture de l'Auteur est juste, & l'on ne se sert des petits fragmens de minerai que pour empêcher le contact de l'air, qui feroit flamber le feu, l'empêcheroit de se mettre en charbon, le réduiroit en cendres, & par-là le soufre seroit consumé. Il y a apparence que l'on a fait des changemens à cette maniere de griller la Pyrite depuis M. de Lohneiss: en effet, un de mes amis m'en a envoyé les détails suivans: « Les mines » du Rammelsberg donnent sur le champ de très-bon soufre: il n'est » point gris, mais d'une fort belle couleur ». (Je ne décide point si ce soufre a par lui-même cette belle couleur, ou si elle n'est pas dûe à l'arsénic que l'on peut supposer dans la mine, puisqu'elle donne de l'orpiment). « Cependant il faut que ce soufre soit purifié par les raisons sui-» vantes. Premiérement, on ne se sert point de fourneaux particuliers ou » de vaisseaux pour tirer le soufre des Pyrites, mais on l'obtient par le » grillage même de la mine. Le tas de grillage se recouvre avec le résidu » de la Pyrite qui reste après qu'elle a été lavée pour en tirer le vitriol, » & avec des petites rognures de la mine, que l'on emploie toutes mouil-» lées. A la partie supérieure des tas on forme plusieurs enfoncemens ou » creux, qui ont environ deux pieds de diametre, & dix-huit pouces de » profondeur, & on garnit pareillement ces creux avec le résidu du vitriol; » ils sont environ à deux pieds les uns des autres. Lorsque le tas s'allume » de bas en-haut, le soufre s'amasse dans ces creux; là on le puise avec » des cuillieres de fer, & on le verse dans des moules ou auges mouillés. » Il ne seroit pas nécessaire de purifier ce soufre, si on ne puisoit en même

» tems avec les cuillieres une portion du résidu de vitriol, ce qui le rend » impur. La premiere purification se fait dans des chaudieres de fer dans » lesquelles on fait fondre le soufre, & lorsque la partie impure est tom- » bée au fond des chaudieres, on le coule dans des moules pour le met- » tre en canons. Ce qui s'est déposé se purifie une seconde fois, comme » on a fait pour le soufre brut ».

Voici comment M. Roessler a décrit dans son *Miroir de Métallurgie*, *Liv. I. chap. XVI. pag.* 155. la maniere dont on tire de dessein prémédité le soufre des Pyrites de nos cantons. « Il faut avoir un fourneau à dis- » tiller & un fourneau à purifier le soufre, qui soient construits suivant » des proportions exactes. Le fourneau pour la distillation du soufre est » maçonné en longueur, de maniere qu'entre deux fronts ou murs prin- » cipaux, on puisse placer 11, 13 ou 15 retortes, les unes à côté des au- » tres, dans la longueur ou en travers. En bas on arrange 6, 7 ou 8 re- » tortes, de maniere que chacune ait un grand espace; au-dessus de ces » tuyaux on place encore une rangée de 5, 6 ou 7 retortes, de sorte que » le feu peut faire rougir chaque retorte par-dessous. On donne au four- » neau une largeur proportionnée à la longueur des retortes. D'un des » murs frontaux à l'autre on maçonne en briques, à leur partie supérieure, » une voute platte qui passe par-dessus les retortes, dans laquelle on laisse » quelques trous de la grosseur du bras, afin que la fumée du bois puisse » s'en aller par-là : les retortes doivent être de bonne glaise, & avoir en- » viron un pouce d'épaisseur, & leur longueur doit être d'environ vingt » pouces. Près de l'embouchure elles doivent avoir environ deux pouces » & demi d'épaisseur & près de vingt pouces de longueur & de largeur; » on place par-dessus une forme de bois couverte d'un morceau de toile, » disposée de maniere que le fond soit uni par le bas & arrondi par le » haut, & se termine en pointe, en sorte qu'il ne reste qu'une ouverture » qui ait un doigt de diametre à l'endroit où le soufre doit sortir. Il faut » que près de l'embouchure ces retortes soient faites de maniere que » l'on puisse y faire glisser une coulisse ou lame de terre cuite de haut en » bas, & pour que l'on puisse l'enlever à volonté, comme on fait pour les » couvercles qu'on met sur un chaudron. Par derriere où le soufre doit dé- » couler, on laisse un rebord au long mur du fourneau, sur lequel on placera » des cuvettes de plomb que l'on puisse adapter aux becs des retortes » inférieures, & l'on pratique des petits murs pour chacune des retortes » supérieures, pour pouvoir y placer de semblables cuvettes. Les cuvettes » de plomb sont quarrées, & on les couvre d'un couvercle plat comme » la moitié d'un toît. A la partie supérieure qui touche au fourneau on » fait un trou, afin que les becs des retortes puissent y passer, ils doivent » déborder le fourneau. On met de l'eau dans ces cuvettes, afin que le » soufre y soit reçu & s'y refroidisse. On chauffe ces fourneaux avec des » buches que l'on fait entrer sur la grille par la porte du foyer, qui est » au mur frontal près de l'endroit où sont les retortes, de maniere que » les charbons puissent tomber en bas dans le cendrier *. Il est à propos de

* Ce fourneau qui est décrit ici assez imparfaitement, l'est d'une maniere plus claire dans

» connoître la nature de la Pyrite, parce que toutes les Pyrites ne sont » pas propres à donner du soufre; & il faut sçavoir la quantité que l'on » en peut mettre à la fois pour être distillée en huit heures. Si l'on a » onze tuyaux, il faudra employer 126 quintaux de Pyrite par semaine, » ce qui fait en un jour & une nuit 18 quintaux, que l'on distille en trois » fois, c'est-à-dire, en 8 heures, par conséquent six quintaux à chaque fois. » Lorsque les Pyrites sont médiocrement chargées de soufre, on pourra » en une semaine tirer cinq demi-quintaux de soufre purifié, & l'on tire » du quintal de Pyrite quatre livres & demie de soufre. Il faut que les tuyaux » soient faits solidement, & ils ne doivent point être trop remplis de Py- » rites, parce qu'elles se gonflent & les feroient briser. Il est donc à pro- » pos d'y laisser un vuide de quatre doigts par le haut, afin qu'elles aient » de l'espace; il faut aussi que la voûte qui recouvre le fourneau, soit » ouverte au-dessus des retortes supérieures, cela fait que la chaleur est » plus forte, & la distillation s'en fait beaucoup mieux. Lorsqu'il s'est » amassé une certaine quantité de soufre dans les cuvettes de plomb, on » l'en retire, & on le met dans des vaisseaux oblongs pour le purifier: » on place ces vaisseaux dans le fourneau destiné à cette opération; on » adapte sur ces vaisseaux des chapiteaux & des récipiens de terre, comme » pour les distillations ordinaires: de cette maniere on distille le soufre, » on verse celui qui a passé dans les récipients dans des pots faits ex- » près, où on lui donne le tems de se refroidir un peu; après quoi on » le vuide dans des moules de bois, pour en former des bâtons ou ca- » nons. Par la purification le soufre perd un cinquieme. Les matieres im- » pures restent au fond des pots où l'on a laissé séjourner le soufre, on » les appelle *scories de soufre*: on les en retire pendant qu'elles sont en- » core chaudes, avec des cuillieres de fer. La Pyrite qui a été distillée se » jette; on s'en sert quelquefois comme d'un fondant dans la premiere » fonte, d'autres fois on la fait bouillir dans de l'eau pour en tirer du » vitriol; mais il faut que celle qui est destinée à ce dernier usage, soit » demeurée exposée à l'air pendant trois mois avant que de s'en servir ».

Je vais maintenant rapporter la maniere dont on tire le soufre en Suede, afin que l'on puisse en faire son profit: ce procédé est tiré du Livre qui a pour titre, *Leopoldi Relatio historica de itinere suo Suecico, anno 1707. ad D. Woodward, pag. 84 & suiv.*

« L'attelier ou la fabrique de soufre de Dylta dans la province de Né- » ricie en Suede, est la plus fameuse du royaume: non-seulement on y » distille du soufre, mais encore on y fait du vitriol, de l'alun & du crayon » rouge, (*rubrica*). La matiere qui sert à toutes ces préparations, est une » Pyrite d'un jaune verdâtre, pesante & d'un brillant obscur, qui se trouve » non dans les montagnes, mais dans la plaine, précisément sous la terre » franche, quoique quelquefois dans une roche solide. Le veine où elle » se trouve, a sa direction du Midi au Nord. Cette Pyrite est par couche

le *Traité de la fonte des Mines de Schlutter, Tome II. de la Traduction Françoise, page 225 & suiv.* & il est représenté dans la Planche XV. du même Ouvrage, que le Lecteur pourra consulter.

» à trois ou quatre toises de profondeur au-dessous d'une roche que les » ouvriers du pays appellent *grabe*, & qui a environ un doigt d'épaisseur. Quand on veut l'exploiter, on écarte tout jusqu'à la mine ; on arrange par-dessus cette mine du bois que l'on allume de maniere que la » flamme monte, car si elle frappoit par le côté, elle agiroit trop fortement sur la mine & en dissiperoit le soufre. Lorsque la mine a été ainsi » échauffée, on verse de l'eau froide par-dessus, afin de la gercer pour » pouvoir la détacher plus aisément ; on casse la mine qui a été détachée » pour la réduire en petits morceaux, & on en forme un grand tas. Comme » ce travail se fait à l'air libre, on ne le fait qu'au printems & en été, car » en hyver le puits de la mine est à moitié rempli de neige & d'eau de » pluie, c'est pourquoi on est obligé de s'y prendre deux années d'avance, pour rassembler une quantité de Pyrites qui suffise pour remplir » vingt retortes, qui pendant six mois consécutifs consument chaque jour » & chaque nuit seize tombereaux de mine. On se sert pour la distillation » du soufre de vingt grandes retortes, dont les plus fortes pesent 6 à 7 » schispunds, (un schispund fait trois quintaux). Ces retortes, ainsi que » leurs récipiens, sont faites de 400 charretées de la mine de fer de Prehsberg & de Klaka, avec autant de charbon. On place ces retortes dans » un fourneau voûté, de maniere que le fond de l'une rencontre le cou » de l'autre, & des deux côtés du fourneau il y a dix bouches ou ouvertures, dont cinq sont à la rangée supérieure, & autant à la rangée inférieure. Lorsqu'on commence à distiller le soufre, ce qui se fait communément à la fin de l'été, on ne remplit ces retortes que jusqu'au tiers, d'abord avec de petits morceaux de Pyrite, & ensuite avec des morceaux » plus grands, de peur qu'elles ne se fêlent ; après quoi on adapte exactement les récipiens, & on bouche les jointures avec de la glaise ; cela » se fait parce que la Pyrite se gonfle lorsqu'elle est fortement échauffée, » & le soufre fluide est poussé hors de la cornue, ses particules les plus » déliées suintent au travers des pores du fer, la fraîcheur de l'air fait qu'il » se fige. Les Apoticaires & les Chirurgiens se servent de ce soufre au lieu » des fleurs de soufre, on l'appelle *sulfur stillatitium*. Mais en 24 heures il » passe près de 4 quintaux ½ de soufre grossier dans le récipient, lorsque la » Pyrite en est abondamment chargée. Durant l'été on retire chaque matin » le soufre des récipiens, & le résidu de la distillation des Pyrites des retortes : durant l'automne cela se fait tous les soirs, & on remplit de nouveau les retortes avec de la nouvelle Pyrite. Le soufre que l'on a obtenu se fond de nouveau à une chaleur modérée dans une chaudiere » maçonnée dans un mur, afin de le purifier, & pour pouvoir le couler » dans des moules : à l'égard de la Pyrite dont le soufre a été dégagé, » on la met en tas à l'air libre ; ces tas commencent à s'allumer l'année » d'après, lorsqu'ils ont été bien humectés par les pluies, & ils continuent » à brûler jusqu'à ce que le soufre qui y est encore resté, soit entiérement » consumé. Voilà la maniere dont on fait la distillation du soufre à Dylta, » les Anciens se contentoient de cela, parce qu'ils étoient effrayés de la » dépense qu'il falloit faire pour fondre des retortes, pour construire des » fourneaux

» fourneaux, pour détacher la mine, pour l'achat & la voiture du bois, & » ils ne s'embarrassoient point de faire passer par une nouvelle distillation » la Pyrite qui avoit été une fois distillée, parce que vingt retortes avec » leurs récipiens demandent 400 charretées de mine de fer, dont cha- » cune revient à quatre thalers *, monnoie de cuivre, & autant de char- » retées de charbon, dont chacune revient à six thalers; lorsque la distil- » lation est achevée, ces retortes sont comme brûlées & calcinées inté- » rieurement par la Pyrite échauffée, & extérieurement par la flamme, en » sorte que l'on ne peut plus s'en servir. Joignez à cela la consommation » du bois, dont on brûle environ trente cordes par semaine pour tenir » les retortes dans un degré de chaleur uniforme, sans parler de la bâ- » tisse du fourneau dans lequel il entre dix mille briques.

» Mais les Entrepreneurs modernes s'étant appercus que les tas de Py- » rites distillées se chargeoient de vitriol à l'air, & cela à mesure qu'elles » y restoient plus long-tems exposées, ils mirent ces rebuts dans de gran- » des cuves, ils verserent de l'eau par-dessus pour en extraire le vitriol. » Actuellement cette opération se fait dans des chaudieres de plomb, » dans lesquelles on fait bouillir le résidu pendant quelques heures avec » de l'eau. On transporte cette lessive avec des vaisseaux de bois pour la » verser dans d'autres chaudieres de plomb, & on la fait bouillir jusqu'à » ce que l'Inspecteur s'apperçoive qu'elle est propre à donner des crys- » taux; il faut qu'il ait de l'expérience & sçache la mettre à son point, » en y joignant de la premiere lessive. Actuellement on est quatre jours » & quatre nuits à faire la cuisson d'un tas de résidu de Pyrites amassé » pendant dix ans, au lieu qu'autrefois en 24 heures on avoit achevé la » cuisson d'un tas amassé depuis 30 jusqu'à 60 années. Quand la lessive a » acquis par la cuisson la consistence convenable, on fait cesser le feu, on » verse la lessive dans des cuves où elle refroidit, & on la laisse en repos » jusqu'à ce qu'elle ait formé des crystaux autour des branches de bou- » leau que l'on y laisse tremper. La partie qui ne peut plus se crystalliser, » se remet avec de la nouvelle Pyrite chargée de vitriol dans de nou- » velles chaudieres pour cuire, & ensuite on la remet encore à crystalli- » ser. Il y a quatre atteliers dans cet endroit, & dans chaque attelier il y » a quatre chaudieres, dont deux sont destinées à la premiere cuite, & » deux pour la seconde. Chaque cuite pese 10 schifpunds, (30 quin- » taux): les chaudieres sont placées sur de fortes barres de fer, afin » qu'elles ne soient point endommagées. Malgré cela, elles ne peuvent » servir que cinq ou six ans pour les bonnes cuites, & celles où se fait la » premiere cuite ne durent guères que trois ans, parce que la terre de » la Pyrite s'attache si fortement aux parois des chaudieres de plomb, » que si on ne l'en détache pas continuellement, le plomb court risque » de se fondre. Lorsque tout le vitriol s'est séparé par la crystallisation, » on porte la lessive qui reste à l'attelier où se fait l'alun, là on verse de- » dans une eau qui contient des parties métalliques, & l'on y joint une

* Le *thaler* de cuivre revient à dix sols & demi, argent de France.

» lessive de cendres de bois ; par-là la couleur verte vitriolique prend la » couleur blanche de l'alun : on fait bouillir le tout pendant 24 heures » dans des chaudieres de plomb ; au bout de ce tems on laisse refroidir » la lessive, & on la laisse crystalliser ; on fait dissoudre dans de nouvelle » eau les crystaux qui se sont formés, & on la remet une seconde fois à » crystalliser, & alors l'alun est fait & purifié. On met dans un grand tonneau » l'eau qui reste de cette seconde crystallisation, & après qu'elle y a sé- » journé pendant huit jours, elle dépose une masse de crystaux qui prend » la forme du tonneau, on la divise en morceaux pour le débit ; il se » passe ordinairement 5 ou 6 semaines avant qu'un tonneau qui contient » environ 6 schifpunds, (18 quintaux) puisse se remplir d'alun. Quand la » cuite s'est faite en automne ou dans un tems humide, ou quand la les- » sive reste trop long-tems dans le tonneau, elle devient un peu ver- » dâtre «.

## II. *De la maniere de faire le Vitriol.*

» Auprès des atteliers où l'on tire du soufre, (c'est Roefsler qui » parle) l'on a communément un attelier pour faire le vitriol, parce » que la Pyrite qui a été distillée, est propre à donner ce sel ; cependant » il y a des Pyrites dont on peut tirer du vitriol sans que l'on en ait tiré » le soufre. Dans ces sortes d'atteliers on a besoin d'une chaudiere de » plomb qui ait trois aunes & demie, (sept pieds) de long, & trois aunes, » (six pieds) de large, sept huitiemes d'aune de profondeur, & qui pese » depuis 24 jusqu'à 26 quintaux. L'on aura aussi une auge de cinq aunes » & demie, (onze pieds) de longueur & de largeur, & une aune, (deux » pieds) de profondeur, pour recevoir la lessive. Il faut qu'il y ait encore » par-dessus une autre auge quarrée pour retenir le fond, c'est une caisse » retenue par des pieux. On met dans ces auges ou caisses la Pyrite qui » a été grillée, on la lave avec de l'eau, on met l'eau qui en provient » dans une cuve afin qu'elle se purifie ; on fait aller cette eau ou lessive » dans la chaudiere de plomb, & l'on est un jour & une nuit à faire une » cuite. Il faut continuellement remettre de nouvelle lessive dans la chau- » diere, à mesure que l'évaporation se fait, de maniere qu'elle soit tou- » jours pleine, & l'on obtient du vitriol à proportion que l'eau en a été » plus ou moins chargée, & suivant qu'elle a servi à laver des Pyrites » pour la premiere ou pour la seconde fois : ordinairement une chaudiere » en donne six à sept quintaux. Il faut prendre garde pendant la cuite » qu'il ne tombe ni suif ni rien de gras dans la chaudiere, sans cela l'ou- » vrage feroit gâté : lorsqu'il se forme une peau à la surface de la les- » sive, on juge qu'elle a été assez cuite ; alors on la laisse couler dans une » grande auge où elle se repose ; on la met ensuite dans des cuves » pour se crystalliser : chacune de ces cuves donne communément un » quintal & demi de vitriol ; on y met tremper des morceaux de bois, » pour que le vitriol puisse s'y attacher & s'y crystalliser. L'eau qui reste » après la crystallisation, se remet dans la chaudiere avec de la nouvelle » lessive .... Cette opération exige plus d'attention qu'on ne l'imagineroit ;

» il y a des tems où le vitriol ne peut point se crystalliser, & les Inspec- » teurs ont pour remédier à cet inconvénient des tours de main dont ils » font mystere ». Voyez Roesler, *Miroir de Métallurgie*, *Livre VI. chap. XVII, page* 156. & Lolmeiss, *page* 329.

III. *De la maniere de tirer l'Arsénic.*

Voici comment le même Auteur dit que l'on obtient l'arsénic : « L'ar- » sénic, dit-il, se tire ou des Pyrites arsénicales, ou du cobalt, ou des mi- » nes d'étain, ou des cobalts dont on fait la couleur bleue, ou enfin du » *mispikkel*, ou de la Pyrite blanche qui contient de l'or & de l'argent. Tou- » tes ces mines doivent d'abord être dégagées de la roche ou de la terre » qui les accompagne, ce qui se fait en les écrasant, en les lavant, & ensuite » en les grillant, au moyen de quoi l'on en dégage la partie arsénicale. Ce » grillage se faisoit autrefois dans des fourneaux qui n'avoient qu'une petite » ouverture par où l'on remuoit la mine pulvérisée ; ils étoient construits » de maniere à avoir environ 4 aunes, (8 pieds) de largeur, quelque chose » de plus de longueur, & environ une aune, (2 pieds de hauteur); ils ressem- » bloient à un four à cuire du pain: on formoit à la partie postérieure de ce » fourneau une voûte qui étoit de 3 aunes $\frac{1}{2}$, (7 pieds) plus élevée que lui, » qui alloit donner dans un conduit voûté de maçonnerie, placé horisonta- » lement, qui avoit 44 aunes, (88 pieds) de longueur ; il étoit de la » hauteur d'un homme, & avoit 3 pieds de largeur. A l'extrémité de cette » gallerie étoit une cheminée qui s'élevoit perpendiculairement, c'est par » où passoit la fumée du bois & la vapeur. On pratiquoit dans cette gal- » lerie de 20 aunes en 20 aunes, des trous ou des especes de fenêtres » d'un pied en quarré, que l'on ouvroit lorsqu'on vouloit ôter l'arsénic » qui s'étoit attaché dans ce conduit sous la forme d'une farine, & pour » pouvoir y voir clair. Lorsqu'on faisoit griller dans le fourneau une quan- » tité suffisante de la mine, en observant de la bien remuer, l'arsénic, » sous la forme d'une fumée, montoit dans le conduit ou dans la longue » gallerie voûtée, où il tomboit à la fin sous la forme d'une farine, & » s'attachoit aux parois. Lorsque le fourneau étoit un peu refroidi, on » en retiroit la mine qui venoit d'être grillée, & l'on y en remettoit de » la nouvelle ; on continuoit à la griller de la même maniere jusqu'à ce » que tout l'arsénic en fût parti : au bout d'un certain tems, on ôtoit l'es- » pece de farine qui s'étoit attachée dans la longue gallerie, ce qui se » faisoit par des ouvriers qui se bandoient le nez & la bouche avec du » linge, & à qui l'on avoit fait manger auparavant du lard ou du beurre. » Actuellement on se sert pour cela d'un fourneau, tel que celui que j'ai » décrit en parlant du grillage des mines d'étain ; il a deux ouvertures & » une cavité, & est partagé en deux parties ; au-dessus de la cheminée » on pratique une gallerie semblable à celle que j'ai décrite, mais on ne » la fait point entiérement en maçonnerie, il n'y a qu'au commence- » ment quelques pieds qui sont bâtis en pierres, le reste se fait en bois ; » cette gallerie ne va pas non plus en ligne droite, mais on lui fait faire

» trois ou quatre coudes, afin de mieux retenir la fumée arsénicale. On » lave la mine d'étain qui a été ainsi grillée, si elle a été écrasée grossié» rement elle conserve encore une portion d'arsénic, & ne donneroit pas » un bon étain si on la faisoit fondre sur le champ ; dans ce cas, il faut » la griller une seconde fois pour achever d'en dégager l'arsénic ; il faut » outre cela la purifier : quoique la mine donne encore de l'arsénic par » le second grillage, on ne le joint point à celui qui a été obtenu par le » premier grillage, quand même elle en fourniroit une plus grande quan» tité. A l'égard des mines de cobalt grillées, on les emploie sur le champ » & on les mêle avec de la potasse & du verre, pour en faire le saffre ou » le verre bleu. On peut traiter de la même maniere les Pyrites arséni» cales qui contiennent de l'or & de l'argent, pour les débarrasser de » la partie inutile & arsénicale, & les rendre plus propres à être fon» dues avec du plomb.

» Pour mettre l'arsénic en farine, ou celui qu'on a obtenu par cette pre» miere opération, dans l'état où il doit être pour le débit, on le fait » sublimer comme du cinnabre, & on lui donne une forme crystalline » par la fusion. Cela se fait dans un attelier couvert d'un angar ouvert » par le haut, comme ceux où l'on fait griller des mines ; on y construit » un fourneau vouté oblong, qui s'éleve à trois pieds & demi au-dessus » de la terre, & qui soit assez long pour que l'on puisse y placer trois cha» peaux de tôle, à une égale distance les uns des autres : au-dessus de la » voûte du fourneau on laisse trois ouvertures rondes, dans lesquelles on » puisse adapter trois capsules de fer de fonte ; au-dessus de chacune de » ces capsules on place un chapeau de fer, c'est-à-dire, des cylindres » de tôle, qui aient le même diametre par le haut que par le bas, & qui » s'ajustent exactement dans les capsules : ces cylindres ont trois pieds » de haut, mais ils sont terminés par un cône ou une pointe ; au sommet » de ce cône on ne laisse qu'une ouverture de la grosseur du bras ; quand » ces chapeaux sont luttés avec les capsules, de maniere qu'il ne puisse » point sortir d'arsénic par les jointures, un ouvrier jette de l'arsénic en » farine dans la capsule par l'ouverture du sommet des cônes ; on allume » le feu dans le fourneau qui a deux ouvertures dans sa longueur. Par ce » moyen l'arsénic se sublime dans les cônes ou chapeaux, on remue sou» vent la matiere qui est dans les capsules, avec un bâton qu'on passe par » l'ouverture des cônes, & à mesure qu'il s'en est sublimé une certaine » quantité, on remet de nouvel arsénic en farine dans les capsules, jus» qu'à ce qu'il y en ait suffisamment : on laisse communément éteindre le » feu toutes les nuits. L'ouverture du cône demeure toujours ouverte, » mais les ouvriers ont la précaution de se bander la bouche & le nez » avec du linge, lorsqu'ils mettent de l'arsénic dans les capsules, ou lors» qu'ils le remuent. Quand on veut faire de l'arsénic jaune, on met sur » trois quintaux de farine d'arsénic deux à quatre livres de soufre, on fait » sublimer le mêlange, par-là on obtient de l'arsénic d'un beau jaune ». Voyez Roesler, *Liv. IV. chap. XVIII. page* 157 *& suiv.*

IV. *De la premiere fonte des Mines; ou fonte pour obtenir la Matte.*

LA fonte des mines est l'opération par laquelle on sépare les métaux; d'abord des substances qui les ont minéralisés, telles que sont le soufre, l'arsénic & la terre métallique qui entre dans la combinaison des mines; & en second lieu des matieres non métalliques étrangeres, terreuses ou pierreuses, qui sont encore attachées aux mines, & qui n'ont pu en être détachées par le lavage. Dans nos pays ce travail a deux parties: c'est, 1°, le travail sur la mine brute, ou travail à dégrossir, & 2°, le travail qui se fait avec le plomb, qui est suivi de l'affinage du cuivre. Le travail à dégrossir est celui où l'on porte au fourneau de fonte les mines crues, c'est-à-dire, non-seulement avec leur gangue ou miniere, dont on n'a point pu les séparer, mais encore sans les avoir fait griller, & on les fait fondre avec de bonnes scories propres à en faciliter la fusion; par-là la partie métallique est en quelque façon rapprochée & concentrée dans une masse que l'on nomme matte crue, (*panem seu regulum crudum*). Le travail du plomb dont on se sert pour traiter la matte qui a été obtenue de cette maniere, après qu'on l'a grillée préalablement trois ou quatre fois, consiste à mêler cette matte avec de la mine de plomb riche en argent, dont on a séparé la roche avec soin, & qui a été pulvérisée, lavée, purifiée, & même grillée à plusieurs reprises pour la dégager parfaitement de l'arsénic & du soufre. Je ne compare point ces deux opérations, parce que dans l'une on traite la mine sans l'avoir écrasée, lavée ni grillée, au lieu que dans l'autre, on l'emploie après l'avoir bien triée & grillée. Je ne parle point ici du travail du cuivre, parce qu'il s'accorde avec celui du plomb, & en est une suite. En effet, la matte de plomb, c'est-à-dire, le régule de cuivre grossier qui obtient le nom de *matte de cuivre*, après avoir été grillé à plusieurs reprises, est d'abord fondu pour devenir ce qu'on appelle le *cuivre noir*, qu'on fait ensuite passer par l'opération qu'on nomme *liquation*, au moyen de laquelle on en sépare l'argent, après quoi le cuivre se raffine & s'appelle *cuivre de rosette*. Il n'est ici question que du travail à dégrossir ou de la premiere fonte, parce qu'on y joint de la Pyrite qui joue le plus grand rôle dans cette opération, & dont on retire plus d'utilité que si on la traitoit pour en tirer du soufre, du vitriol, ou de l'arsénic.

Lorsque les mines ont été tirées des souterreins, on en fait le triage pour les séparer des parties étrangeres les plus grossieres, les morceaux de mines les plus riches & les plus purs, tels que les mines de plomb, les mines d'argent rouges, blanches, quoique ces dernieres ne soient pas toujours parfaitement pures, se grillent & se traitent sur le champ; on jette toute la pierre ou roche inutile; cependant dans ce triage il se trouve bien des morceaux qui tiennent un milieu, c'est-à-dire, qui ne contiennent pas beaucoup de métal, soit parfait, soit imparfait, mais qui pourtant ne sont point à rejetter; tels sont des morceaux de quartz, de spath, de *kneiss*, de pierre cornée, de talc, de pierre à chaux, de blende, &c.

dans lesquelles on trouve de la mine de plomb, de la mine de cuivre, & quelquefois même de la mine d'argent, répandues par petits points, attachées superficiellement; ou en petites vénules, dont il est impossible de faire le triage avec profit: on ne retireroit point ses frais si on vouloit écraser & laver ces sortes de mines, attendu que l'eau pourroit souvent entraîner les particules métalliques; ces sortes de mines ne sont pas non plus propres à être grillées, parce que le feu ne les dégageroit pas des substances pierreuses auxquelles elles sont attachées. Pour tirer parti de ces sortes de mines, l'on a imaginé le travail à dégrossir, & l'on a trouvé jusqu'ici que c'étoit le meilleur moyen qu'on pût employer. Ainsi ce travail tient lieu des boccards ou pilons à écraser les mines, de lavoirs & du grillage; & dans cette opération c'est la Pyrite qui en facilitant la formation de la matte crue dont on a parlé, rapproche & concentre les parties métalliques qui étoient éparses dans un grand volume de mine, & fait que l'on est plus à portée de traiter cette matte dans les travaux subséquens; mais on est obligé de faire passer la matte par un grand nombre de feux ou de grillages, & ce n'est qu'après cela que l'on peut la mêler avec des mines de plomb & d'autres fondans semblables, pour en tirer l'argent qui y est contenu; mais par-là on n'obtient pas encore le cuivre qui est passé dans la matte que l'on appelle *matte de plomb*; ce n'est qu'après plusieurs grillages qu'on réduit cette matte en ce qu'on nomme *matte de cuivre*, & cette derniere matte doit être réduite en cuivre noir, avant que d'être parfaitement purifiée & mise dans l'état de cuivre de rosette. Dans nos fonderies la matte crue contient deux, trois ou quatre livres de cuivre & deux onces d'argent au quintal. Ou la Pyrite se trouve déja jointe à la mine avant qu'on la travaille, ou on en mêle à la mine suivant qu'il en est besoin; ou bien elle manque tout-à-fait, comme il arrive communément aux mines des métaux précieux, & alors on en est d'autant plus obligé d'y en joindre, & la Pyrite est d'une nécessité si indispensable, que dans les pays où il n'y a point de Pyrites, & où l'on ne peut point en transporter d'ailleurs sans de trop grandes dépenses, on est forcé à abandonner le travail des mines qui promettent le plus: la raison en est que la mine est souvent clair semée dans la roche, ce qui fait qu'on ne peut la séparer en pilant ou en lavant le minerai, d'autant plus qu'on ne rencontre pas toujours des mines d'argent rouges ou vitreuses, compactes & pures, ou de l'argent natif, il faut que des mines d'une moindre qualité aident à porter les frais.

On ne s'attendra point à trouver ici des regles sur les proportions, ni sur la quantité de Pyrite qu'il faut joindre au minerai qu'on veut traiter, quoique je sois contraint d'avouer que cela est d'une grande conséquence dans la Métallurgie. D'abord je ne prétends point parler ici en Métallurgiste, d'autant moins que les expériences faites en petit ne peuvent rien décider pour les travaux en grand. En second lieu, je ne veux point faire naître aucuns préjugés, & je me bornerai à dire qu'on ne peut point donner de regles là-dessus, ni alléguer d'exemples; il ne faut point consulter les Livres, mais l'expérience & les circonstances; d'ailleurs la pratique en

apprendra plus là-dessus que tous les Maîtres. Malgré cela, il y a des Auteurs, tels que Roessler, qui nous ont donné des préceptes sur cette matiere ; & je crois sur-tout devoir recommander la lecture d'un Ouvrage excellent, mais qui est devenu fort rare ; il a pour titre : *Ars fusoria fundamentalis & experimentalis* *. On y trouvera les regles à observer dans la premiere fonte, dans le grillage, dans la liquation ; & les principes des travaux de la Métallurgie y sont très-bien developpés ; cependant dans l'application des regles qu'on y trouvera, il faudra avoir égard aux circonstances, & observer que l'on n'est pas toujours à portée de suivre littéralement ce que l'Auteur prescrit.

Pour se former une idée nette de la premiere fonte, & sur-tout des effets que la Pyrite produit dans cette opération, il faut sçavoir qu'elle facilite la fusion du minerai, ou plutôt de la partie pierreuse & terreuse qui l'accompagne ; en un mot, qu'elle contribue à la vitrifier, ou à la mettre en scories : en effet, la Pyrite n'est point du tout nécessaire pour mettre en fusion les vraies mines de plomb ou de cuivre, qui sont déja assez fusibles par elles-mêmes : d'un autre côté, la Pyrite n'agit point sur la substance pierreuse ou sur la miniere seule, quand il ne s'y trouve point du tout de mine répandue en petites particules, & quand on n'y joint pas soit des scories aisées à fondre, soit du plomb. On voit donc que la Pyrite n'aide que lorsqu'elle est elle-même aidée ; elle est difficile à fondre, cependant elle donne de la fusibilité quand on l'assaisonne convenablement. Il est donc très important d'envisager la fusibilité & l'infusibilité des mines sous différens points de vûe ; ces qualités viennent ou de la mine elle-même, ou des substances qui l'environnent. Les mines fusibles par elles-mêmes sont la mine de plomb cubique ou galene, les mines de plomb blanches & vertes, la mine d'antimoine, & la Pyrite jaune ou mine jaune de cuivre. La Pyrite blanche est plus difficile à fondre, cependant elle entre en fusion à un feu violent, & par conséquent quand par un feu doux on ne lui a point enlevé sa partie arsénicale : la pyrite jaunâtre ou d'un jaune pâle, est encore plus difficile à fondre; seule elle ne fond point, ou du moins avec beaucoup de peine : mais de toutes les substances il n'y en a point de plus insusible que la blende, & ensuite les terres, ou le *caput mortuum* de la Pyrite, du cobalt & du bismuth que les Allemands nomment *graupen* ou farine : le résidu ou la terre des Pyrites jaunâtres étant plus métallique, c'est-à-dire, ferrugineux, n'est pas si infusible que le résidu, ou que la terre de la Pyrite blanche qui est moins métallique. Quant à la terre du cobalt & du bismuth, j'ai trouvé jusqu'ici qu'elle n'est nullement métallique, c'est pour cela qu'elle n'entre point en fusion sans addition de sel, comme nous voyons par le verre bleu ou le saffre, dans lequel cette terre entre.

Ainsi la fusibilité des mines qui contiennent du plomb, du cuivre & du fer, est relative au plus ou moins de fusibilité de ces trois métaux. En effet, on sçait que ce sont les terres non métalliques qui sont le plus

* Cet Ouvrage est d'Orschall. J'en ai fait la Traduction Françoise qui vient d'être imprimée, & qui se trouve chez Hardy, rue S. Jacques.

insusibles : le fer se fond difficilement, le cuivre avec moins de peine, & le plomb avec beaucoup de facilité. La pierre ou gangue qui accompagne les mines, les rend proprement toutes difficiles à fondre, quoique le quartz par lui-même annonce une plus grande disposition que les autres à entrer en fusion ; mais en se servant de fondans ou d'additions, & sur-tout en employant du plomb & de l'arsénic, le quartz & le spath deviennent fusibles à un certain point ; le talc, le mica, l'ardoise & la pierre cornée sont très-difficiles à fondre, mais la pierre à chaux, la pierre à plâtre ou le gypse, l'albâtre & la craie sont les plus difficiles à fondre. Voilà ce que m'ont appris mes expériences, & en faisant attention à toutes ces différentes circonstances sur les mines, on verra à quoi tient le plus ou moins de facilité à se fondre, & l'on sentira pourquoi la Pyrite qui doit être mise au rang des mines difficiles à fondre, est pourtant propre à faciliter la fusion, lorsqu'on l'emploie dans de certaines circonstances.

Nous avons vû dans le Chapitre troisieme qu'il y a des Pyrites de trois especes ; sçavoir, la Pyrite jaunâtre ou d'un jaune pâle, ou la Pyrite martiale, la Pyrite d'un jaune vif ou Pyrite cuivreuse, & la Pyrite blanche ou Pyrite arsénicale. La Pyrite blanche n'est point du tout propre à l'opération dont nous parlons, c'est pour cela que l'on a grand soin de la séparer de la mine autant qu'il est possible, parce que l'arsénic attaque le plomb qui est déja dans la mine, ou que l'on y a ajouté, & le réduit en scories, effet que l'on sçait être produit par ces deux substances : ou bien en second lieu, lorsque l'arsénic ne trouve point de plomb qu'il puisse attaquer, il ne se sépare que très-difficilement & même point du tout de sa terre, vû que dans l'opération de la premiere fonte on emploie un feu très-violent, qui fait que l'arsénic s'embarrasse dans sa terre, au lieu qu'un feu doux seroit plus propre à l'en dégager ; par conséquent sa terre ne peut point se réduire en scorie, ce qui est pourtant le but qu'on se propose dans la premiere fonte. Un troisieme inconvénient qui se présente en pareil cas, c'est que l'arsénic trouve à se loger non-seulement dans le fer qui est déja dans sa Pyrite, mais encore dans celui qu'il rencontre dans la masse totale de la mine qu'on traite, & ne peut en être dégagé dans les travaux subséquens, où l'on opere sur le plomb & sur le cuivre : il reste donc dans la substance que l'on nomme *speiss*, & dans celle que l'on nomme *leg* ou *lettier*, qui sont toutes les deux des mélanges de fer & d'arsénic. En quatrieme lieu, quand même l'arsénic laisseroit aller sa terre pyriteuse seule, comme cela pourroit arriver quelquefois dans nos premieres fontes, par les différentes séparations, *intus-susceptions* & précipitations, qu'on doit présumer se faire dans ces opérations, cette terre étant très-difficile à fondre, mettroit obstacle à la formation des scories, qui est le but principal qu'on se propose dans la premiere fonte, sur-tout parce que dans la Pyrite blanche elle est dans une proportion qui surpasse de beaucoup la petite portion de terre non métallique qui est dans les Pyrites jaunes & jaunâtres, & même la portion de fer qu'elle contient elle-même. Concluons de-là que la Pyrite blanche ne

donne

donne point de matte crue, ou du moins la rend arsénicale & d'une mauvaise qualité.

Les Pyrites jaunâtres ou Pyrites martiales, & les Pyrites jaunes ou mines de cuivre, sont celles qu'on emploie dans la premiere fonte ; & c'est surtout la premiere de ces Pyrites qui sert à faciliter cette opération, non que je veuille insinuer qu'elle donne de l'or, comme quelques-uns le prétendent ; mais au moyen de cette Pyrite on peut même quelquefois se passer de la Pyrite cuivreuse. Il est certain qu'il est plus avantageux d'employer la Pyrite cuivreuse, telle qu'est communément celle que nous avons dans nos environs, ou d'y joindre de la mine de cuivre, parce qu'alors l'on a lieu de se flatter que le cuivre qu'on en tirera, aidera à supporter les frais ; il y a même des travaux & des circonstances où l'on ne pourroit s'en passer, sur-tout lorsque l'on donne un grand feu, & quand il s'agit de tirer l'argent : mais on ne peut point regarder la Pyrite cuivreuse comme absolument nécessaire au but principal que l'on se propose dans cette opération, c'est-à-dire, d'abord pour la scorification des parties terreuses & pierreuses ; ensuite pour la formation de la matte & pour obtenir l'argent. En effet, la Pyrite cuivreuse ne peut rien faire dans le premier cas, & dans le second cas, le plomb suffit, tant celui qui se trouve répandu dans la mine même, & qui accompagne toujours les mines des métaux les moins précieux, que celui que l'on joint pour servir de fondant aux mines précieuses, qui sont souvent dépourvues de mine de plomb & même de Pyrite. Du moins il faut faire attention au cuivre pour le travail sur l'argent ; & cela est nécessaire sur-tout quand ce métal se tire en si petite quantité de cette opération, que l'on ne conçoit pas comment on peut retirer ses frais ; d'un autre côté, si l'on ajoute trop de mine de cuivre, il est à craindre qu'il ne se brûle aisément, & ne passe dans les scories, ou ne devienne d'une mauvaise qualité : ce sont deux inconvéniens qu'il faut soigneusement éviter. Cependant cette précaution n'est pas extrêmement nécessaire dans nos pays, où la mine de cuivre n'est pas trop abondante, où à peine en avons-nous suffisamment, & où il est rare qu'elle ne soit point accompagnée de blende, de Pyrite martiale & d'autres substances de cette nature. Que seroit-ce enfin si l'on trouvoit le moyen de faire la premiere fonte sans aucune Pyrite, c'est-à-dire, par la seule addition de la mine de plomb, ou de substances dans lesquelles il entre du plomb ? Mais il ne s'agit point ici de ce que l'on pourroit faire en de certaines circonstances ; je ne parle que de la maniere de fondre qui se pratique à Freyberg, où l'on ne peut se dispenser de se servir de la Pyrite.

Voyons maintenant comment la Pyrite opere. Il faut qu'elle fasse entrer en fusion, & qu'elle change en scories la substance terreuse & pierreuse qui accompagne la mine, pour que la mine pure s'en dégage, & aille se rendre dans la matte crue, ou dans le régule grossier qui se forme. Mais la Pyrite est composée de plusieurs parties, sçavoir, de soufre, d'arsénic, de fer & de cuivre : on pourroit demander laquelle de ces substances produit cet effet ? L'arsénic ne doit point être regardé comme utile dans cette

opération ; c'eſt pourquoi l'on a grand ſoin de ſéparer des mines la Pyrite arſénicale lorſqu'on en fait le triage, parce qu'on regarde l'arſénic comme propre à dévorer le plomb, à gâter l'argent, & comme nuiſant à la formation des ſcories. On peut auſſi exclure le cuivre qui n'eſt point d'une néceſſité auſſi indiſpenſable qu'on le prétend, & qui agit plutôt paſſivement qu'activement. Il faut donc que ce ſoit le fer & le ſoufre qui produiſent dans la premiere fonte les effets dont on vient de parler : en effet, ce ſont eux qui dans cette opération produiſent la ſéparation, la précipitation, la ſcorification, &c. On peut conclure que le ſoufre eſt abſolument néceſſaire, puiſque la Pyrite dégagée de ſon ſoufre, ne donne point de matte, qui eſt le but principal que l'on ſe propoſe : c'eſt pour cette raiſon que l'on appelle *caput mortuum* le réſidu de la Pyrite dont le ſoufre a été dégagé, vû que les fonderies n'en peuvent faire aucun uſage, & ſont ſouvent obligées de ceſſer leurs travaux. Le ſoufre, ſi l'on y fait attention, paroît agir principalement ſur la roche & ſur la terre dont la mine eſt enveloppée : en effet, que produiroit-il ſur la mine, c'eſt-à-dire, ſur la partie métallique qui eſt déja combinée avec du ſoufre & même avec de l'arſénic ? Quand le feu la dégage du ſoufre qui lui eſt propre, ſi le métal ſe combinoit de nouveau avec le ſoufre de la Pyrite, il ſe minéraliſeroit de nouveau, & alors il ſe feroit un cercle perpétuel d'opérations tout-à-fait contraires aux vûes que l'on a dans ſa fuſion. Mais la grande quantité de terre non métallique & réfractaire qui ſe trouve jointe aux mines, ne peut point être miſe en fuſion par les ſeules ſcories qu'on leur joint comme fondant, elles demandent quelque choſe qui ſe joignant au ſoufre des mines puiſſe mordre ſur ces terres, les attendrir, les diſſoudre, les diviſer & les diſpoſer à ſe changer en ſcories. Tous ces effets ſont produits par l'acide du ſoufre qui fait ſa partie la plus conſidérable ; mais comme nous voyons que l'eſprit de ſoufre ou l'huile de vitriol n'agiſſent que très-foiblement, ou même point du tout ſur certaines terres & pierres, il faut bien faire attention à la différente maniere dont agiſſent les corps de la Nature dans l'état de combinaiſon & dans celui de ſéparation, & il ne faut point ſe laiſſer induire à tirer de fauſſes concluſions d'après des exemples ſpécieux : en effet, l'huile de vitriol & l'eſprit de ſoufre, tirés du vitriol ou du ſoufre, agiſſent différemment de ces mêmes acides encore combinés dans le ſoufre & unis avec la terre inflammable ; & la différence eſt encore plus grande par la maniere dont opere le ſoufre dans la combinaiſon de la Pyrite.

A l'égard du fer, on voit clairement qu'il doit néceſſairement coopérer ; parce que premiérement le ſoufre dans l'état de ſéparation feroit totalement incapable de procurer la fuſion, & il ſe conſumeroit trop promptement ; en ſecond lieu, parce que le ſoufre dans toute autre combinaiſon, telle que celle où il ſe trouve, par exemple, dans l'antimoine crud qui en contient beaucoup, ne pourroit point agir convenablement ſur la ſubſtance pierreuſe, parce qu'il a beaucoup plus de peine à ſe dégager de la terre ſemi-métallique, ou du régule avec lequel il eſt uni dans l'antimoine, que de la terre martiale avec laquelle il eſt uni dans la Pyrite ; par conſé-

quent il ne pourroit point être mis parfaitement en action ; joignez à cela que le soufre contribueroit à former des scories, comme il fait lorsqu'il est combiné avec le fer. Pour procéder avec ordre & avec clarté, le fer n'agit pas seulement sur la partie non métallique, mais encore sur la mine elle-même ; ce que l'on ne peut point dire du soufre avec autant de raison : en effet, le fer de la Pyrite, sur-tout lorsqu'il est aidé de bonnes scories ou de mine de plomb, contribue à mettre en fusion la roche qui a été attendrie & divisée par le soufre ; il s'amollit & devient liquide avec elle, c'est-à-dire, il se vitrifie ou se scorifie. Cela vient d'abord de la facilité avec laquelle la Pyrite & le fer lui-même se changent en terre ; or la *terrification* des corps métalliques est le chemin qui conduit à leur vitrification ; & la scorification n'est qu'une vitrification. En second lieu, par-là la mine qui est répandue, cachée & comme maçonnée dans la roche ou dans la terre, est mise en liberté, & devient propre à quitter l'état de mine pour prendre celui d'un métal. Troisiémement, le fer qui lui-même étoit enchaîné par le soufre, est délivré de sa prison, & mis en état d'agir & de séparer le soufre & l'arsénic de la mine, & même de les absorber, de maniere que le métal dégagé des parties étrangeres les plus grossieres qui l'environnoient, se précipite, comme cela se fait dans le régule d'antimoine dégagé par le fer. Il ne faut cependant point s'imaginer que toutes ces opérations se fassent successivement & à point nommé dans le travail dont il s'agit : la violence & la rapidité du feu, en agissant sur une masse de mine aussi variée, doit produire en même tems un grand nombre d'effets & de combinaisons différentes. Je veux donc simplement indiquer la maniere dont les substances agissent les unes sur les autres, & c'est pour me rendre plus clair que j'ai fait les divisions qu'on vient de voir. Comme il ne se fait point de séparation & de précipitation, sans qu'il passe une partie de ce qui sert à séparer dans la substance qui a été séparée, il est certain que dans cette opération tout le fer de la Pyrite ne passe point dans les scories, il y en a une portion très-considérable dont j'ignore la proportion, qui passe dans la matte crue qui est toujours ferrugineuse.

Ce qui vient d'être dit mettra en état de juger de ce qu'on doit penser des premieres fontes, telles que celles dont parle Lœhneiss, dans lesquelles on ne se sert que de fer tout seul comme fondant ; quoique, faute de connoître suffisamment la nature de la mine que l'on traite de cette maniere, on ne puisse en rien conclure, il y a tout lieu de croire qu'elle doit être sujette à des inconvéniens insurmontables : je ne prétends cependant pas dire qu'elle ne puisse réussir dans de certaines circonstances. Je sçais par expérience que le fer est la substance la plus propre à métalliser, ou à mettre en régule la mine de plomb, sans parler de l'argent que l'on peut retirer ensuite de ce plomb : mais, 1°, dans la premiere fonte nous n'avons pas toujours à opérer sur de la mine de plomb : 2°, le fer rendroit cette opération plus couteuse : 3°, on seroit obligé de le diviser, ou de le mettre en grenaille, comme on est contraint de le faire dans les expériences qui se font dans un creuset : 4°, si le fer pouvoit tenir

lieu de la Pyrite, ou même lui devoit être préférée, toute la masse de pierre qui doit être disposée à la fusion par le soufre qui est dans la Pyrite, & qui n'est point dans le fer, resteroit entiere & sans souffrir d'altération. 5°. Enfin, il faudroit examiner si le fer ne donneroit point une mauvaise qualité au plomb & au cuivre. Il y auroit moins de frais, si au lieu de fer on prenoit de la mine de fer pour la premiere fonte; mais on auroit plus de peine à parvenir au but principal que l'on se propose, qui n'est pas seulement de séparer, mais encore de scorifier, d'autant plus que la mine de fer a elle-même besoin de fondant, à cause de sa terre réfractaire & non métallique. En un mot, il est très-différent de se servir du fer de la Pyrite, ou de se servir du fer même ou de la mine de fer: dans la Pyrite le fer est non-seulement préparé d'une certaine maniere & élaboré par la Nature, mais encore le travail le réduit en une substance terreuse, spongieuse, subtile & propre à agir & à réagir: on ne peut pas attendre la même chose de la mine de fer; & pour peu que l'on fasse attention à la différence des effets des corps, lorsqu'ils sont dans l'état de combinaison ou dans l'état de séparation, on ne regardera point du même œil le vrai fer & la terre ferrugineuse de la Pyrite. Cependant mon intention n'est pas de critiquer les expériences & les opérations faites par des personnes plus habiles que moi.

---

# CHAPITRE XVI.

## *ADDITION.*

I. *Description de la Pyrite de Hesse, appellée* Terra martialis Hassiaca, *tirée d'une Lettre que M. Rosinus m'a adressée.*

» Le grand Almérode est un village considérable de la Hesse inférieure, à trois lieues de Cassel & à cinq de Munden; il est dans un » pays montueux, dans la partie la plus élevée du pays de Hesse, tout en- » vironné de bois, & entouré de tous côtés de hautes montagnes, dont » les principales sont le *Weisner* & le *Hers* ou *Hirschberg*. Le mont Weis- » ner, qui surpasse tous les autres, commence à une lieue d'Almérode » près du village de Ludenbach; il renferme des magasins inépuisables » de charbon de terre que l'on exploite en deux endroits différens; on le » transporte de-là pour le travail des salines d'Allendorf. Au sommet de » cette montagne est une plateforme unie qui peut avoir une lieue de cir- » conférence; on y trouve un grand nombre de plantes qu'on ne voit point » ailleurs, ainsi que de très-belles prairies & de fort bons pâturages. La » montagne appellée *Hers* ou *Hirschberg*, qui est tout auprès d'Almérode, » est remplie de bois fossile bitumineux, ou de ce qu'on nomme du *char- » bon de bois fossile*; de plus, elle fournit de la mine d'alun à deux fabri- » ques qui sont au pied. Il y a encore d'autres mines & fabriques d'alun

» tout auprès d'Alméróde, & c'est-là que se fait tout l'alun de Hesse qui » se débite à Nuremberg & ailleurs. Comme ce canton est très-froid, » les fruits & les légumes y sont si tardifs, que je me souviens d'y avoir » vû à la S. Michel des cerises mûres qui étoient encore sur l'arbre; mais » les habitans d'Alméróde sont amplement dédommagés par d'autres en- » droits de ce qui leur manque de ce côté-là : ils ont dans leur voisinage » différentes especes de glaises, dont les unes servent à faire des pipes » à fumer du tabac, d'autres à faire des creusets, d'autres à faire de la po- » terie de terre. La premiere de ces terres fournit de quoi faire des pipes » aux manufactures de Cassel & de Munden; celle dont on fait des creu- » sets, se travaille à Alméróde même; on la mêle avec un gros sable pour » en former les creusets de Hesse qui sont connus dans toute l'Europe, » ainsi que des cornues à distiller; on transporte cette marchandise par » bateaux jusqu'à Bremen, & de-là en Hollande, en Angleterre, & par » la mer Baltique jusqu'à Dantzick, Riga, &c. La même glaise sert aussi » à faire des cruches pour transporter les eaux minérales, & l'on en en- » voie tous les ans une très-grande quantité à Pyrmont.

» Dans les différentes especes de glaises dont on vient de parler, on » rencontre des marons ou roignons de Pyrites sulfureuses. Les Pyrites » que l'on trouve dans l'argille blanche dont on fait les pipes, sont com- » munément anguleuses & comme crystallisées; les ouvriers du lieu pré- » tendent qu'elles contiennent de l'argent; il y en a qui, lorsqu'on les » casse, sont aussi blanches que des Pyrites arsénicales, & ressemblent à » de l'argent par la couleur; elles sont fort pesantes, elles ne se décom- » posent point à l'air, ou du moins elles ne le font que très-lentement. » J'en ai gardé pendant sept ou huit ans, & au bout de ce tems je n'y ai » remarqué que quelque efflorescence vitriolique à la surface. Dans cette » même terre à pipes que l'on tire d'une montagne où elle est très-pro- » fondément ensevelie, on rencontre au-dessus des Pyrites dont je viens » de parler, des noix de galles fossiles, (*gallæ fossiles*) ou du moins des » fruits exotiques fort semblables aux noix de galle : j'ai eu l'honneur de » vous en envoyer quelques-unes. Dans la terre grise dont on fait les » creusets, on trouve aussi des Pyrites sulfureuses, mais ce n'est que rare- » ment, & elles sont en petits grains; les ouvriers qui font les creusets, » ont grand soin de les séparer de leur argille, parce que quand on vient » à faire cuire ces vaisseaux, il se feroit un trou dans l'endroit où se trou- » veroit une de ces Pyrites; on assure que ces Pyrites se vitriolisent à l'air, » quoique très-lentement.

« L'argille à Potier, d'un gris foncé, est proprement celle qui contient » la substance à laquelle Glauber a donné le nom pompeux de *Minera Martis* » *solaris*; les Potiers d'Alméróde lui donnent un nom inconnu par-tout » ailleurs, & ils l'appellent *hiecken*, ainsi que toutes les autres Pyrites de » leur voisinage; ce qui vient peut-être de leur figure qui est souvent » ronde, & semblable aux gobilles à jouer, dont on fait une grande quan- » tité à Alméróde, & que l'on nomme *hickers*. L'endroit où l'on trouve » ces Pyrites est à peu de distance du village, au pied d'une montagne;

» elles sont répandues sans ordre dans la terre à Potier dont nous avons » parlé, à peu de profondeur, & même tout proche de la surface, & en » si grande abondance, qu'en une heure de tems il m'a été très-facile de » faire ramasser par deux hommes un quintal de ces marons de Pyrites : » j'y ai aussi trouvé des crystallisations de *glacies Mariæ*. Ces Pyrites sont » plus ou moins arrondies ; il y en a qui ont la forme d'un œuf, elles sont » noirâtres à l'extérieur, intérieurement elles sont jaunâtres, mais tantôt » plus tantôt moins pâles, & quelquefois d'une couleur plus foncée que » celle des autres Pyrites : quant à la pesanteur, il n'y a point de diffé» rence sensible entre ces dernieres, & celles dont j'ai parlé plus haut ; la » seule chose qui les distingue, c'est qu'elles se décomposent entiére» ment & très-promptement à l'air, & se réduisent en une poudre gri» sâtre, qui lavée & évaporée donne un vitriol verd martial & une liqueur » ou eau mere acide. Je connois un grand nombre de Pyrites qui ont » la propriété de se changer en vitriol avec le tems, mais je n'en connois » point qui subissent ce changement avec autant de promptitude que cel» les qui sont renfermées dans l'argille à Potier d'Almérode : des per» sonnes dignes de foi m'ont assuré qu'après avoir tiré de terre ces Py» rites pendant l'été, les avoir laissé s'humecter un peu à une pluie chaude, » en les exposant à l'air dans un endroit à l'ombre ; la vitriolisation s'en » faisoit au bout de peu de jours. L'été dernier j'ai remarqué un phéno» mene très-singulier, & qui est peut-être particulier à cette Pyrite sul» fureuse d'Almérode : j'avois mis de cette substance minérale, déja ré» duite en une poudre grise & vitriolique, dans un baquet de bois, que » je plaçai au quatrieme étage dans un endroit sec, mais où l'air pouvoit » entrer par les fenêtres ; au commencement de l'été je vis avec surprise » que cette matiere devenoit humide, s'amollissoit peu-à-peu, & enfin » elle devint entiérement fluide, & couloit par une petite fente qui étoit » au baquet : je transvasai ensuite cette liqueur avec le dépôt épais qu'elle » avoit formé, dans un autre vaisseau, & j'y ajoutai l'eau dont je m'é» tois servi pour rincer le premier baquet. Je mis cette liqueur dans des » vaisseaux de verre plats & découverts, pour qu'elle s'évaporât entiére» ment pendant l'été qui devenoit chaud de plus en plus ; par-là, au bout » de quelque tems j'obtins enfin de cette liqueur du vitriol verd, & un » dépôt sec, jaunâtre & facile à pulvériser. L'automne suivant, le dépôt sec » qui s'étoit formé redevint liquide, & forma une liqueur qui par la cou» leur & le goût ressembloit assez à de l'huile de vitriol non rectifiée, & » il est demeuré en cet état. Une circonstance qu'il ne faut point omet» tre accompagne la décomposition de ces Pyrites ; c'est que, sur-tout » celles qui se décomposent le plus promptement, se gonflent, pour » ainsi dire, du centre à la circonférence, elles se remplissent de fentes, » peu-à-peu elles perdent leur liaison & deviennent vitrioliques : d'où » l'on voit clairement que ce mouvement interne de dissolution com» mence au centre des Pyrites.

» J'ai observé dans les coquilles bivalves de Landwernhagen, qui conser» vent encore leurs écailles naturelles, & qui sont intérieurement remplies de

» Pyrites compactes, qu'il y en a quelques-unes qui avant qu'on puisse y » remarquer la moindre chose de vitriolique, se fendent avec éclat par le » milieu, & souvent de maniere que les charnieres, (*cardines valvarum*) » par lesquelles les écailles étoient jointes ensemble, se trouvent l'une » vis-à-vis de l'autre; phénomene qui prouve encore la même chose. » Quelques Auteurs ont remarqué que la Pyrite sulfureuse s'échauffoit d'el- » le-même, & se décomposoit du centre à la surface, soit dans le sein de » la terre, soit lorsqu'on l'entasse à l'air dans un endroit humide. J'ai voulu » voir si la même chose arriveroit à la Pyrite d'Almérode; pour cet effet » j'ai fait réduire en une poudre très-fine 50 à 60 livres de cette Pyrite » nouvellement tirée de la terre; je l'ai humectée légérement, & je l'ai » mise dans des vaisseaux de verre fort profonds, que j'avois fait faire ex- » près: elle y demeura pendant assez long-tems exposée à l'air libre, ce- » pendant je ne remarquai point qu'il se produisît l'effet que j'attendois, » & je ne trouvai point qu'il se fût excité de chaleur, les vaisseaux ne » s'échaufferent point; de plus, la Pyrite ainsi entassée & humectée, » n'éprouva point de changement, & ne donna point de vitriol. Je ne » déciderai pas si la saison, pendant laquelle je fis cette expérience, » n'y fut pas contraire, c'étoit au mois d'Octobre. Je m'y pris donc d'une » autre maniere; je mis de la Pyrite pulvérisée & humectée avec de l'es- » prit-de-vin dans une cucurbite peu élevée, à laquelle j'adaptai un grand » chapiteau & un récipient, pour ne point perdre l'esprit-de-vin qui de- » voit s'élever; sans qu'il s'excitât de chaleur sensible dans la Pyrite, il » commença à passer pendant la nuit dans le récipient, mais l'opération » se fit très-lentement, au point que dans l'espace de quelques semaines » je n'en obtins qu'un demi-septier. Cet esprit-de-vin avoit le goût de » la Pyrite, il étoit très-chargé de phlegme; ce qui me fait conjecturer » que non-seulement la fraîcheur de la nuit, mais encore le mouvement » interne de la Pyrite avoit contribué à le faire passer à la distillation. » Quoi qu'il en soit, la décomposition & la vitriolisation de la Pyrite » sulfureuse prouvent qu'il faut qu'elle contienne quelque chose qui est » très-disposée à entrer en action; & il faut en chercher la cause, soit dans » le soufre commun, soit dans le fer, puisque c'est de ces deux substan- » ces que la Pyrite est composée. Les phénomenes des produits de l'Art » & de la Nature dans lesquels il entre du soufre, tels que sont ceux du » pyrophore & de la mine d'alun bitumineuse, qui s'allument à l'air & qui » se résolvent en alun, me feroient presque penser que le soufre doit être » regardé comme la cause principale de la vitriolisation des Pyrites; & » de-là je conçois que d'abord la matiere inflammable, qui est combinée » dans le soufre de ces Pyrites, est mise en action par le contact de l'air » humide, qu'elle met ensuite tout le corps entier en mouvement, que par- » là l'acide se dégage de plus en plus, & que quand il est entiérement mis » en liberté, il se combine avec le fer, avec lequel il forme du vitriol. Pour » terminer ma Lettre, je vous dirai que personne n'a encore rien écrit » sur la Pyrite vitriolique d'Almérode, & il n'y a point d'attelier en ce » canton où l'on travaille à faire du vitriol. Il est vrai que dans les atteliers

» où l'on fait de l'alun, après avoir précipité la solution d'alun avec de » l'urine, on en tire du vitriol verd, mais il est d'une mauvaise qualité, » aussi le donne-t-on à un très-bas prix ».

Tout ce détail est dû à M. Rosinus.

## II. *De la pesanteur spécifique de la Pyrite.*

C'EST au célebre Docteur Meuder que je suis redevable des observations qui suivent. Comme je n'avois point de balance hydrostatique, il a bien voulu se charger d'examiner par cette voie non-seulement toutes mes Pyrites, mais encore il a bien voulu comparer leur pesanteur à celle d'un grand nombre d'autres substances, tant solides que fluides. A ces expériences qu'il a faites avec la plus grande exactitude, M. Meuder a joint des remarques, des regles & des manipulations relatives à la balance hydrostatique que l'on chercheroit vainement ailleurs. Peut-être aurois-je dû m'en tenir uniquement à ce qui regardoit les Pyrites, le soufre, l'arsénic & l'otpiment; mais j'ai cru que le Lecteur ne seroit point fâché de trouver réunies dans une même table les pesanteurs spécifiques d'un grand nombre d'autres corps : ces expériences faites par une main habile doivent être précieuses; & l'importance dont la Pyrite est dans le regne minéral doit rendre intéressante la connoissance de sa pesanteur spécifique, comparée à celle de plusieurs corps de la Nature. Voici mot-à-mot les éclaircissemens que M. Meuder m'a communiqués.

I.

« Comme il paroît que la pesanteur spécifique de chaque corps est » un des signes qui le caractérisent, & d'ailleurs comme ces sortes d'ob- » servations peuvent jetter de la lumiere sur la Physique, j'ai formé la » Table qui suit de la pesanteur spécifique des substances minérales les » plus connues ».

1 Le succin transparent.
2 La colophone.
30 La poix brune.
43 La poix noire des Cordonniers.
111 Le bitume de Judée ou l'asphalte.
244 La pierre-ponce remplie d'eau.
274 Le charbon de terre.
296 La gomme Arabique.
418 L'*aphronitrum*.
430 Le plâtre durci plein d'eau.
438 Le tartre rouge plein d'eau.
533 Le soufre crud.
545 Le soufre purifié.
546 L'opale tirée de la terre.

556 Le soufre fondu encore une fois.
556 Le soufre natif.
559 La moëlle des pierres pleine d'eau, (*medulla saxorum*).
559 Les yeux d'écrevisses pleins d'eau.
568 Le talc brun.
601 La porcelaine blanche du Japon.
611 Le crayon noir factice.
616 La terre vitriolique produite par la Pyrite de Hesse, lavée.
618 Le talc appellé *argent de chat* ou *mica*.
624 Le *glacies Mariæ*.
630 La brique pleine d'eau.
630 La porcelaine de Saxe blanche.
635 La terre rouge du Japon pleine d'eau.
639 Le verre blanc fait avec parties égales de caillou calciné & de nitre.
642 Les pierres de la source de Prudel à Carlsbade.
648 La craie pleine d'eau.
658 Le verre blanc de Bohême.
661 Le verre de différentes couleurs.
668 Le corail rouge.
669 Le verre bleu commun ou le saffre.
674 La terre bolaire rouge pleine d'eau.
676 Le verre verd fait avec un huitieme de verd-de-gris.
677 L'amiante de la carriere de serpentine de Zœblitz.
678 L'albâtre.
679 Le verre blanc de Dresde.
680 La pierre de foudre pleine d'eau.
680 La pierre cornée.
681 La serpentine.
681 La pierre de corail, ou l'agate remplie de veines rouges.
684 La bélemnite.
685 La pierre ou bézoard de Malaque.
685 Une corne d'Ammon.
687 Les diamans ou crystaux qui se trouvent dans le marbre de Hongrie.
689 Le crystal de roche plein de cavités.
690 Le verre couleur de rubis.
691 La calcédoine des environs de Zwickau.
692 Le marbre blanc.
693 Du bois de chêne changé en mine de fer.
695 De l'agate.
695 Du quartz.
696 Les cailloux de l'Elbe.
697 La craie de Cologne.
698 Le jaspe rouge.
699 L'avanturine.

699 La nacre de perle.
705 L'ardoise.
705 Les scories de soufre.
707 La pierre à aiguiser noire & tendre.
709 Le marbre rouge.
709 Les scories de fer, ou le mâchefer.
713 La pierre à chaux.
716 L'éthite ou pierre d'aigle.
718 Le quartz de Rudolstadt contenant de l'or natif.
722 Le crayon rouge plein d'eau.
726 La pierre de violette ou *Iolite*.
727 L'alun de plume.
738 La mine de grenats des environs de Pirna.
759 La pierre à aiguiser blanche & tendre.
771 L'arsénic rouge.
781 La chrysocolle ou le verd de montagne.
784 L'arsénic d'un rouge vif.
785 L'arsénic rouge tirant sur le brun.
796 La cadmie ou l'enduit des fourneaux, dont on fait le cuivre jaune.
807 L'orpiment.
813 Les écailles de fer.
821 La lune cornée fondue.
827 Le crayon naturel, ou ce qu'on appelle *mine de plomb*.
828 Le *lapis de tribus*.
833 L'arsénic jaune.
834 La pierre d'aiman pleine d'eau.
837 Les petits grenats.
838 L'arsénic blanc.
841 La Pyrite de Krœner.
843 La Pyrite jaune de la mine de Lorentz.
844 La suie ou l'enduit des fourneaux peu chargé de métal.
848 La blende, (*molybdæna*, *sterile nigrum*).
849 La mine de cuivre de Temeswar.
854 Le blanc de céruse plein d'eau.
858 La mine de cuivre de Hongrie.
858 L'antimoine crud.
861 La mine de cuivre de Rudolstadt.
863 La Pyrite jaune de Neustadt.
863 Les gros grenats.
863 La mine d'antimoine.
864 La mine de fer compacte & noire de Kuhnheide.
865 La Pyrite jaunâtre du Hartz.
870 La cadmie ou enduit produit par la blende.
871 La Pyrite arsénicale avec de la mine d'étain.
873 Les Pyrites sphériques d'Andreasberg.
883 Le spath blanc de la mine de Seegengottes.

884 La Pyrite de Tœplitz.
891 La Pyrite de Geyer.
892 La Pyrite de Temeswar pleine d'eau.
895 Le cobalt écailleux de Schneeberg.
897 La mine de grenats de Bohême.
900 L'hématite ou sanguine.
905 La Pyrite de Pretschendorf.
906 L'arsénic noir en poudre factice, ou la *pierre aux mouches*, pleine d'eau.
907 La Pyrite jaunâtre de Johann-Georgenstadt.
907 La Pyrite jaunâtre de Halsbruck.
908 La Pyrite jaune de Suede.
912 *Minera Martis Hassiaca*, ou la Pyrite de Hesse.
914 La Pyrite jaunâtre de Suede.
915 Le verre d'antimoine *Perse*.
916 La Pyrite jaunâtre du Serpent d'airain.
917 La Pyrite jaunâtre de Zuge.
919 La Pyrite compacte de Temeswar.
924 La mine de mercure de Hongrie pleine d'eau.
940 La Pyrite blanche de Himmelsfurst.
945 Le verre de plomb.
955 Le cinnabre fixé par la limaille d'argent.
956 Le cobalt écailleux.
959 Le cobalt pour faire le bleu.
962 La Pyrite blanche de Kuhschacht.
966 La mine d'argent rouge transparente.
968 Le cobalt de Schneeberg, dont on fait la couleur bleue.
975 La mine d'argent vitreuse.
976 La mine de bismuth.
978 Le régule d'antimoine étoilé.
980 Le régule d'antimoine purifié à plusieurs reprises, en y joignant le double de fer.
989 Les crystaux d'étain.
990 La mine de plomb pure.
991 Le cobalt d'auprès de Rudolstadt.
993 Le zinc.
993 Le régule d'antimoine fait avec le double de cuivre.
993 Le cobalt écailleux.
997 La mine de plomb en gros cubes.
997 L'étain fin.
999 Le cinnabre natif grossier.
1001 L'étain commun ou allié.
1002 Le *kupfernikkel*, ou mine d'arsénic d'un rouge de cuivre.
1003 Le cinnabre natif en grains.
1003 Le *speiss* ou lettier du travail de plomb.
1004 La mine de plomb mêlée de crystallisations.

1005 La galène, ou mine de plomb cubique.
1006 Le cinnabre artificiel.
1007 Le fer.
1009 La litharge d'argent.
1013 L'alliage de quatre parties de zinc & d'une partie de cuivre.
1022 Le cuivre jaune.
1022 Le tombac fait avec du cuivre & de la cadmie.
1026 L'argent à six deniers de fin.
1028 Le cuivre.
1029 Le bismuth.
1046 L'argent.
1058 Le plomb de Villach.
1073 Le mercure.
1098 L'or.

*Observations sur la Balance hydrostatique & sur ses usages.*

1°. POUR qu'une balance hydrostatique soit exacte, & marque toujours les mêmes degrés, il faut que le fléau soit creux & ouvert par le haut, afin que l'air qui se trouve dans le corps d'en-bas, ait toujours communication avec l'air extérieur.

2°. Les balances hydrostatiques, dont le fléau n'est point creux ou est fermé par le haut, ne valent rien, tels sont ceux de verre ou d'ambre gris.

3°. Plus le fléau sera long, meilleur il sera, parce que plus on pourra y marquer de degrés, plus il pourra porter de différens corps sans s'enfoncer dans l'eau.

4°. Il faut que le fléau soit égal par tout, sans quoi il ne s'enfoncera pas également & proportionnellement au poids dont il sera chargé.

5°. La figure cônique est la meilleure qu'on puisse donner au corps inférieur de la balance, parce que cette figure est la plus propre à s'enfoncer dans le fluide avec moins de résistance.

6°. Il faut que les degrés soient marqués exactement, & également espacés sur le fléau, & l'on fera bien de faire chaque degré d'un dixieme de pouce, pour partir d'après une mesure connue.

7°. On attachera au bas du cône un petit plateau percé d'un trou, pour que le fluide puisse y passer, & par conséquent pour que la pesanteur du corps ne varie point. Ce trou ne m'a point empêché de pouvoir peser le mercure coulant sans en rien perdre.

8°. La balance dont je me suis servi dans les expériences précédentes, a un fléau de neuf pouces, dont chacun est partagé en dix parties égales, & par conséquent il a 90 divisions ou degrés. Un grain d'argent fin le fait enfoncer de six lignes, ainsi depuis le premier degré jusqu'au 90ᵉ, il ne porte que 15 grains: au lieu que ma balance d'ambre gris, dont le fléau n'a que 8 pouces, & par conséquent 80 lignes ou degrés, s'enfonce à peine d'une ligne pour un grain d'argent fin. Ainsi, la premiere est six

fois plus ſenſible. J'appelle grain la ſoixante-quatrieme partie d'une drachme.

9°. Un inconvénient qui réſulte d'une balance qui eſt auſſi ſenſible qu'elle doit l'être pour les obſervations, c'eſt qu'il y a très-peu de corps que l'on puiſſe peſer par ſon moyen. En effet, la plûpart ou ſont enfoncer entiérement la balance dans l'eau, ou la laiſſent à la ſurface ſans qu'elle s'enfonce du tout; & parmi les corps que j'ai rapportés, à peine s'en eſt-il trouvé dix qui aient tous ſeuls marqué leurs degrés. Mais on peut aiſément remédier à cet inconvénient lorſqu'on ſupplée à la légereté & à la peſanteur, en ajoutant ou en ôtant quelque choſe du poids, & en calculant enſuite combien ce poids fait de degrés, & combien il y faut ajouter ou en ſouſtraire.

10°. Il faut que le fluide dans lequel on peſe ſoit toujours de la même nature, qu'il ſoit également chaud ou froid; c'eſt pourquoi les degrés ne ſont point les mêmes en hyver qu'en été, quand même on ſe ſerviroit de la même eau.

11°. En comptant les degrés dans cette balance, il faut commencer de bas en haut, parce que les degrés doivent augmenter en nombre à meſure que le poids eſt plus conſidérable.

12°. Il faut toujours commencer par humecter avec un pinceau les corps que l'on veut peſer, ſans cela les bulles d'air qui s'y attachent ſous l'eau les rendent plus légers.

13°. Quant aux corps poreux, tels que la craye, les yeux d'écreviſſes, &c. il faut les laiſſer s'imbiber d'eau, ſans cela ces corps paroîtroient plus légers qu'ils ne ſont en effet.

14°. Il faut auſſi ſe défier des ſubſtances factices, elles peuvent renfermer de l'air qui ne peut plus en ſortir. C'eſt ce qui arrive ſouvent dans le ſoufre fondu, la même choſe arrive à la pierre d'aigle, &c.

15°. Enfin, il faudra commencer par peſer les corps avec une balance très-exacte, vû qu'un grain fait ſur le champ un objet de ſix degrés. Dans les expériences qui ont été rapportées, tous les corps avoient exactement le poids de trois drachmes.

16°. Si on veut connoître le poids des ſels, tels que l'alun, le borax, le vitriol, le ſel gemme, &c. & les comparer les uns avec les autres, il faut au lieu d'eau ſe ſervir d'eſprit-de-vin rectifié pour les peſer, par ce moyen ces ſels ne ſe diſſoudront point pendant qu'on les peſera.

17°. Si l'on veut peſer une ſubſtance précieuſe que l'on ne peut avoir en poids ſuffiſant, ou qui eſt plus peſante qu'il ne faut, ſans qu'on puiſſe en rien ôter, on n'aura qu'à chercher dans la Table quelque corps qui en approche aſſez près pour le poids, on en peſera dans la balance autant que peſe la ſubſtance précieuſe, & alors on les peſera toutes les deux dans l'eau, l'on ajoutera ou l'on ſouſtraira leur différence du corps connu dans la Table. Ainſi l'on ſçaura le vrai poids du corps précieux proportionnellement au corps que l'on aura choiſi dans la Table.

## II.

*Machine ingénieuse au moyen de laquelle on dispose un vaisseau de verre cylindrique de façon qu'en y versant une eau saline inconnue, la balance hydrostatique fasse voir sur le champ & sans calcul, combien il y a de grains ou de drachmes de sel dans une livre d'eau saline.*

1°. On fera faire un vaisseau de verre cylindrique qui ait douze pouces de longueur & deux pouces & demi de diametre.

2°. On le remplira avec de l'eau commune.

3°. On attachera au cône de la balance assez d'étain fin pour qu'il s'enfonce presque entiérement, sans pourtant cesser de nager, & par conséquent de maniere que la pointe ou le sommet du cône sorte encore un peu de l'eau.

4°. On marquera sur le cylindre l'endroit où se trouve le bord supérieur du cône.

5°. On fera dissoudre dans une livre de cette eau une demi-once de sel commun.

6°. On remplira le cylindre de verre avec cette eau salée, jusqu'à la même hauteur où alloit auparavant l'eau commune.

7°. On fera tremper la balance comme auparavant, & lorsqu'elle sera en repos on remarquera l'endroit où donnera le bord supérieur du cylindre.

8°. On partagera l'espace entre ces deux points marqués en soixante parties égales, dont chacune indiquera un grain, & l'on marquera les degrés en commençant de bas en haut.

9°. De cette maniere, quand on remplira ce cylindre avec une eau chargée de sel, le bord inférieur de la balance indiquera combien de grains de sel sont contenus dans une livre d'eau.

10°. Si la balance ne s'enfonçoit point, ce seroit une marque que dans une livre d'eau il y a plus d'une drachme de sel; c'est pourquoi on mêlera une livre de cette eau avec une livre d'eau commune, & alors on examinera l'eau saline affoiblie de la maniere qui a été indiquée; on doublera les grains que l'on trouvera, & l'on aura par-là le vrai contenu.

## III.

*Poids de plusieurs Fluides comparés les uns avec les autres.*

300 Esprit-de-vin rectifié tiré de l'eau-de-vie de grain.
332 Vin de Pontac ou de Bordeaux.
333 Eau de Weiseritz.
333 Eau thermale de Wolkenstein.
333 Vin du Rhin.
334 Vin nouveau de Misnie.

334 Eau thermale de Radeberg.
335 Eau de Fressvasser près de Graupen.
336 Eau de la source de Prudel à Carlsbade, froide.
337 Eau de la source de Muhlbade à Carlsbade, froide.
339 Eau amere de Zedlusch ou Sedlitz.
341 Urine d'un homme sain & sanguin.
343 Lait de vache.
343 Petite biere de Dresde.
346 Double biere de Dresde.
345 Sang d'un homme bilieux.
348 Lait d'ânesse.
361 Moût ou vin doux de Misnie, rouge.
374 Esprit de sel commun.
378 Eau-forte commune & médiocre.
391 Eau-forte commune, bonne.
516 Huile de tartre par défaillance.
606 Huile de vitriol non rectifiée.
4500 Mercure.

IV.

Comme il s'agit principalement ici de la Pyrite, nous allons examiner ses différentes especes & les substances qui entrent dans sa composition, avec la réduction des nombres.

1 Soufre crud.
12 Soufre purifié.
23 Soufre fondu encore une fois.
172 Scories de soufre, ou dépôt qui se forme lorsqu'on le fond.
251 Realgar ou arsénic rouge.
274 Orpiment.
295 *Lapis de tribus.*
300 Arsénic jaune.
305 Arsénic blanc.
330 Pyrite jaune.
375 Pyrite jaunâtre.
423 Arsénic noir natif, ou cobalt écailleux.
429 Pyrite blanche.
435 Cobalt ptopre à faire du bleu.

Tous ces détails sont dûs à M. Meuder.

On voit par ce qui précede la pesanteur spécifique de la Pyrite ainsi que de l'arsénic & du soufre, cela peut nous faire connoître la nature de ces corps : on voit, par exemple, que l'arsénic approche beaucoup des métaux par son poids ; de plus, cette maniere de peser les corps est une espece de pierre de touche pour connoître sur le champ le poids d'un

corps ; au reste, on peut entiérement s'en rapporter à la Table qui a été donnée. En effet, on voit par-là que le soufre, quand il est joint avec de l'arsénic, est plus pesant que lorsqu'il est pur. L'arsénic chargé de soufre est plus léger que l'arsénic blanc & crystallin : il est aisé de s'appercevoir que l'orpiment contient plus d'arsénic que de soufre ; plus la Pyrite est pesante, plus elle est arsénicale ; plus la Pyrite arsénicale est pesante, plus elle est chargée d'arsénic (1), &c. Il faut seulement bien faire attention, 1°, que le corps qu'on veut peser, ne soit mêlé d'aucune terre, pierre ou substance étrangere ; 2°, que ce corps ne soit point rempli de fentes, ni spongieux, mais qu'il soit compacte & serré, de façon que l'air ne s'y loge point, ou qu'il puisse aisément en être chassé, car ces deux choses rendroient l'expérience fausse. C'est-là, par exemple, la raison pourquoi le soufre crud, dans la Table, s'est trouvé plus léger que le soufre purifié, quoique le soufre crud, quand il est gris comme il l'est communément, contienne un peu d'arsénic, & quelque petite qu'en soit la quantité, ce soufre devroit l'emporter dans la balance sur le soufre purifié. On voit encore que le soufre natif fait plus enfoncer la balance que le soufre purifié, parce que ce dernier n'est pas si compacte que le premier : voilà pourquoi le soufre qui a été fondu une seconde fois, & qui par-là est devenu plus compacte, est plus pesant que le soufre purifié. Cependant on voit que la densité & la pesanteur ne sont point toujours des qualités inséparables ; en effet, les cailloux ordinaires, ou pierres à fusil, sont plus légers que le quartz qui lui-même est plus léger que le spath. L'arsénic blanc crystallin est beaucoup plus léger que l'arsénic noir natif, qui cependant se sublime en entier sous la forme d'arsénic blanc ; il faut donc conclure que l'arsénic crystallin a reçu ou perdu quelque chose qui l'a rendu plus léger, ou qui lui a enlevé sa pesanteur. Il ne faut point non plus être surpris que la Pyrite jaune ou cuivreuse se trouve plus légere dans la balance que la Pyrite jaunâtre ou martiale, quoique cette derniere ne soit composée que de fer & de soufre, tandis que la premiere est composée de cuivre & d'arsénic, qui sont plus pesans que le fer & le soufre. Il faut conclure de-là que la Pyrite cuivreuse contient une plus grande quantité de terre non métallique, & conséquemment de terre légere. Il est constant que la balance hydrostatique n'est pas un moyen d'examiner les corps avec autant de précision que le désireroient ces Physiciens dédaigneux, qui craindroient de se déshonorer s'ils salissoient leurs mains avec du charbon, & qui ne veulent faire leurs petites expériences qu'au coin du feu & sans se gêner ; cependant on doit regarder cette balance comme une voie abrégée de connoître certains corps : le feu seul, l'air seul, la balance hydrostatique seule, les dissolvans seuls ne suffisent souvent pas pour découvrir les secrets de la Nature, lors même qu'on emploie tous ces agens à la fois (2).

(1) Un phénomene très-remarquable que M. Henckel auroit pu joindre ici, c'est que l'étain étant le plus léger des métaux, sa mine qui n'est composée que d'étain & d'arsénic, ne laisse pas d'être un des corps les plus pesans du regne minéral.

(2) La balance hydrostatique est une voie insuffisante pour s'assurer de la pesanteur spécifi-

## III. *Observations mêlées.*

1. L'argent natif se trouve le plus communément, soit sur du quartz pur, soit sur le cobalt, & par conséquent sur une mine d'arsénic. Malgré cela, quoique la Pyrite blanche soit aussi arsénicale que le cobalt, jamais on n'y a trouvé de l'argent natif; d'où il faut conclure que le fer, ou quelque autre terre contenue dans la Pyrite arsénicale, est contraire à l'argent.

2. L'or natif ou vierge, se trouve aussi le plus ordinairement dans le quartz pur, mais jamais on n'en rencontre sur le cobalt, au lieu qu'on en trouve sur la Pyrite arsénicale.

3. On ne trouve ni or ni argent sur la Pyrite jaune ni sur la Pyrite jaunâtre, du moins n'y trouve-t-on point ces métaux de façon à faire croire qu'ils en ont été formés.

4. Il y a peu de tems qu'on me fit voir un morceau de la roche appellée *Kneiss*, qui accompagnoit de la Pyrite jaunâtre, sur laquelle on remarquoit de l'argent par filets qui sembloient avoir été formés de la Pyrite; mais d'abord de ce que cet argent s'y trouvoit placé, il ne s'ensuit pas qu'il en soit sorti; & quand cela seroit, cela viendroit de l'arsénic, car cette Pyrite est hémisphérique, & par conséquent arsénicale comme celle que l'on appelle *cobalt* à Halsbruck.

5. On prétendoit que ce même morceau de mine prouvoit que l'argent natif se décomposoir; cependant l'espece de suie ou de matiere noire qu'on y remarquoit, ne suffisoit point pour le décider avec certitude; il auroit fallu conserver ce morceau de mine pendant quelques années pour voir si l'argent se consommoit. Du moins n'y a-t-il pas lieu de le croire de tout argent natif; & il ne faut pas confondre & croire que de l'argent qui tombe ou se détache d'une mine, ait souffert une décomposition.

6. Si l'argent natif se décomposoit, il faudroit qu'il fût mêlé d'arsénic, de même qu'il y a des gens qui prétendent que l'or natif est souvent mêlé de mercure, & que c'est-là ce qui le rend d'une couleur pâle.

7. Quoique la Pyrite soit la mere du vitriol, elle n'est point la mere des métaux, & elle n'en est point une excroissance, comme quelques-uns l'ont cru. Voyez Caneparius, *Descript. I. cap. 2.* & Ludovic. de Comitibus *de Metallis.*

8. C'est une erreur que de croire qu'il y ait du vitriol qui contient de l'or, comme on l'a dit de celui de Hongrie, & l'on a dit qu'il se faisoit sentir jusques dans l'eau-forte que l'on a faite par son moyen; & quand, comme Bécher l'assure, un Essayeur de la Monnoye y auroit trouvé de l'or, il ne faudroit point l'attribuer à une *fixation de ce qui est volatil*, ni à

que d'un grand nombre de substances, & l'on est actuellement convaincu que les alliages métalliques n'ont point la même pesanteur étant alliés, que chacun des métaux avoit avant l'alliage, d'où l'on voit que le fameux probléme de la couronne d'Hiéron est fondé sur une supposition fausse.

une extraction de ce qui étoit caché, mais plutôt à une production opérée par le concours de deux substances qui sont entrées dans l'opération. Voyez *Tollii Epistol. Itiner. V. pag.* 175. Bécher, *Physica subterranea, Lib. I. sect. 3. cap. 3.*

9. Caneparius dit avoir vu de ses propres yeux qu'une marcassite ou Pyrite pulvérisée s'étoit changée en mercure, en y versant du vinaigre; l'on peut joindre ce fait avec l'expérience de Boyle, dont j'ai parlé à la fin du Chapitre X. Voyez Caneparius *de Atramentis, Descript. I. cap.* 10. *pag.* 63. *& cap.* 18. *pag.* 108.

10. Pomet a cru qu'un Abbé avoit fait le remede universel avec une Pyrite ou marcassite vitriolique qui se trouve dans de la glaise, à Passy près de Paris. Voyez Pomet *Dictionnaire des Drogues.*

11. Albert le Grand dit que la Pyrite est d'une nature mercurielle, ce qu'il conclut de ce qu'elle donne une couleur blanche au cuivre. Voyez Ludovic. de Comitibus *de Metallis, pag.* 236.

12. Matthesius parle d'une marcassite qui contenoit du mercure, & d'une mine d'arsénic qu'il nomme *cadmia*, dont il sortoit du mercure lorsqu'on la frappoit. Voyez Libavius *de Natura Metallorum, Lib. I. cap.* 1. *pag.* 7.

13. Caneparius indique un procédé pour tirer du mercure du vitriol. Voyez *de Atramentis, pag.* 218.

14. Une chaux de plomb mise en digestion avec du sel ammoniac, du sel de tartre & de l'urine putréfiée, & ensuite mise en dissolution, répand une odeur arsénicale, & enfin fait un très-beau phosphore.

15. J'ai reçu de Neusol en Hongrie un sel blanc sous le nom de vitriol blanc, que l'on nomme *strep* dans le pays, il étoit en crystaux longs & déliés.

16. Les eaux thermales de Radeberg doivent leur origine à une Pyrite qui donne un vitriol martial plus pur que toutes les autres Pyrites.

17. Suivant le rapport de M. Leyel, Conseiller des mines, on a trouvé à Falhun en Suede, dans la grande mine de cuivre, un cadavre humain qui y étoit resté au moins quarante ans en chair & en os sans se corrompre, & sans répandre d'odeur; il étoit tout habillé, & entiérement incrusté de vitriol. Voyez *Acta Litteraria Sueciæ, Trimestr. I. anni* 1722. *pag.* 250.

18. Des substances corrosives telles que le vitriol, qui loin d'agir sur les corps morts les conservent, agissent plus fortement sur les corps vivans: Tavernier dit que les Orientaux se font tomber la barbe avec un mêlange de terre & d'orpiment, ce qui leur fait venir des ulceres & des trous dans la chair, ou du moins leur rend la peau rude comme du chagrin.

19. Voulant connoître l'effet que produiroit le vitriol sur les végétaux, je fis dissoudre une certaine quantité de ce sel dans de l'eau, j'y laissai tremper dix grains d'orge pendant 24 heures, & après les avoir fait sécher, je vis qu'ils étoient devenus tout noirs; de ces dix grains il n'en leva que deux qui n'avoient qu'une tige & un épi très-foibles; je ne sçais si cela venoit du vitriol,

ou de ce que je les avois semés trop tard : cependant il paroît que le vitriol est très-peu propre à fertiliser, l'on en a un exemple dans la terre vitriolique de Rogau en Silésie, dont on voulut se servir comme d'un engrais pour les terres, mais l'on s'apperçut bientôt qu'elle les rendoit stériles. Voyez les *Mémoires de Médecine & de Physique de Breslaw, année* 1718. *pag.* 1402.

20. M. William Gould, Médecin & Professeur à Oxford, a remarqué que l'huile de vitriol devient plus pesante à l'air; pour s'en assurer, il mit de cet acide parfaitement déflegmé dans un vaisseau large & découvert, & il la pesa exactement chaque jour. En 57 jours, trois drachmes d'huile de vitriol ont acquis le poids de neuf drachmes & trente grains ; dès le premier jour le poids étoit augmenté d'une drachme & huit grains ; l'augmentation devint de jour en jour moins grande, & le dernier jour elle fut à peine d'un demi-grain. Cette expérience réussit mieux dans un tems humide & nébuleux, que dans un tems sec, & dans un vaisseau évasé que dans un vaisseau étroit. Voyez les *Transactions Philosophiques du mois de Février* 1684, *n°.* 156.

21. Voici une expérience que rapporte Boyle pour prouver la volatilisation des métaux. Si on distille des lames minces de cuivre avec partie égale ou le double de mercure sublimé, il reste au fond de la cornue une matiere fusible & inflammable, comme de la cire d'Espagne. Si on pulvérise cette matiere, qu'on l'expose à l'air, & qu'ensuite on la saoule d'esprit de sel, elle donne une substance qui ressemble à du verd-de-gris : en distillant cette matiere avec du tripoli, elle donne une liqueur claire comme de l'eau de roche, mais qui verdit aussi-tôt qu'on y verse du sel ammoniac ou de l'alkali volatil. Voyez Boyle *Discuss. de Salubritate Aëris*, & *Acta Eruditorum, ann.* 1687. *pag.* 68.

22. M. Swedenborg, Assesseur des mines à Stockholm, a tenté de faire un systême des corps de la Nature suivant les principes de la Géométrie, & d'après les expériences faites avec la balance hydrostatique ; mais il me paroît qu'il s'est trop hâté dans les conclusions qu'il a tirées, & je crois qu'il auroit dû faire un plus grand nombre d'expériences, les répéter, & s'assurer de leur exactitude. Voyez son *Prodromus Historiæ Naturalis.*

23. Dans la mine de Salberg en Suede, on trouva en 1696. un peu de mercure coulant, mais jamais on n'y en a pu trouver depuis. La même chose est arrivée en Laponie. Voyez *Leopoldi Relatio de Itinere suo Suecico, pag.* 81.

24. J'ai reçu depuis peu un envoi de Pyrites d'Alonitz en Moscovie : faute de tems pour les examiner je dirai que les Pyrites de Russie me paroissent en général comme celles des autres pays. La mine de cuivre de Schinifelgi qui est de couleur d'azur, contient 45 livres de cuivre noir par quintal. Dans les mines de Bogatvi-mednoi-jami & de Ninifelgiknordu, on trouve du cuivre natif sur du quartz transparent ; & ce qui mérite bien d'être remarqué, il se trouve dans le district de Nerzinskoy, dans la mine de Bajatky, une mine de plomb en petits grains qui donne

quatre-vingt-cinq livres de plomb & deux onces d'argent au quintal *.

25. Un Auteur Italien nommé Mazotta, dans un Ouvrage intitulé, *de triplici Philosophia, pag.* 208. dit de prendre une livre de *marcassite d'or*, de la faire dissoudre dans deux livres d'eau-forte, dans laquelle on aura mis deux onces de sel ammoniac; de décanter la dissolution, & de la faire évaporer; la marcassite restera au fond. On prendra six onces de cette marcassite, une once de chaux d'or ou de feuilles d'or, de sel ammoniac & de mercure sublimé, de chacun une once; de mercure coulant bien pur, huit onces; on mêlera le tout ensemble, & on le sublimera jusqu'à sept fois, ou du moins jusqu'à ce que tout demeure fixe au fond du vaisseau, à chaque fois on rejoindra le sublimé avec ce qui sera resté. On mêlera cette matiere avec une once de sel ammoniac, & on l'imbibera avec une livre & demie de l'alkali que je vais décrire; par-là tout se changera en une huile. On lui donnera un feu doux dans un athanor, ou au feu de lampe pendant un mois; cette huile se congelera ou se séchera, (*congelabitur*). On mettra une once de cette matiere sur dix livres de mercure bien purifié; appliquez-lui peu-à-peu le feu dans un fourneau à vent, laissez-la en fusion pendant une heure, elle se changera en or, & teindra le cuivre & l'argent. Voici comment on préparera l'alkali: mêlez du vinaigre avec de l'alkali, de maniere qu'on puisse paîtrir & former des boules avec ce mélange; faites-le sécher au soleil, exposez-le ensuite pendant 24 heures au fourneau de réverbere; pulvérisez le mélange, & faites-le dissoudre dans une fois autant de vinaigre distillé; distillez & cohobez avec le même vinaigre, & distillez ensuite encore une fois, laissez-le se résoudre en eau sur une plaque de marbre dans un endroit humide; faites-le évaporer jusqu'à siccité; laissez-le se résoudre de nouveau, & réitérez plusieurs fois la même chose, vous aurez une chose admirable & un secret merveilleux; cet alkali réduit tous les corps & les esprits (*spiritus & corpora*) en une eau. On est le maître de tenter cette expérience. Pour moi je ne puis le faire:

*Impossibile est indigentem philosophari.*

* M. Gmelin, très-sçavant Physicien, qui a publié en Allemand un excellent Voyage de Sibérie, rapporte un phénomene bien digne de l'attention des Naturalistes, c'est que dans ces contrées septentrionales de l'Asie presque toutes les mines des métaux se trouvent à la surface de la terre, tandis que dans les autres pays elles se trouvent profondément ensevelies dans son intérieur.

FIN DE LA PYRITOLOGIE.

# TABLE DES MATIERES

## CONTENUES DANS LA PYRITOLOGIE.

F



G

compofer

V



Z



*Fin de la Table des Matieres de la Pyritologie.*



## *APPROBATION DU CENSEUR ROYAL.*

J'ai lû par ordre de Monseigneur le Chancelier les Traductions des différens Ouvrages du célebre HENCKEL, sçavoir, de sa *Pyritologie*, de son *Flora Saturnisans*, de son *Traité de l'Appropriation*, &c. & je les juge d'autant plus dignes d'être imprimées, que je suis persuadé que les bons Connoisseurs dans ces matieres seront pénétrés de la plus vive reconnoissance envers le zélé Patriote qui leur fait un si riche présent. A Paris, ce onze Octobre 1760.
BARON.

## *PRIVILEGE DU ROI.*

LOUIS, par la grace de Dieu, Roi de France & de Navarre : A nos amés & féaux Conseillers, les Gens tenans nos Cours de Parlemens, Maitres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel, Grand Conseil, Prévôt de Paris, Baillifs & Sénéchaux, leurs Lieutenans Civils, & autres nos Justiciers qu'il appartiendra, Salut. Notre Amé le Sieur JEAN-THOMAS HERISSANT, Libraire à Paris, ancien Adjoint de sa Communauté, Nous a fait exposer qu'il désireroit faire imprimer & donner au Public des Ouvrages qui ont pour titre : *Traité Historique, Dogmatique & Pratique des Indulgences du Jubilé; de la Connoissance de Jesus-Christ & de ses Mysteres;* PYRITOLOGIE *de M. Henckel, traduite de l'Allemand, par M. le Baron de Holback; Essai Pyrothecnique sur la Lithogeognosie, ou Examen Chymique des Pierres & des Terres ordinaires; Preuves & défenses de la Religion de Jesus-Christ, par le François*, s'il Nous plaisoit lui accorder nos Lettres de Privilége pour ce nécessaires. A CES CAUSES, voulant favorablement traiter l'Exposant, Nous lui avons permis & permettons par ces Présentes de faire imprimer lesdits Ouvrages autant de fois que bon lui semblera, & de le faire vendre & débiter par tout notre Royaume pendant le tems de six années consécutives, à compter du jour de la date des Présentes. Faisons défenses à tous Imprimeurs, Libraires & autres personnes, de quelque qualité & condition qu'elles soient, d'en introduire d'impression étrangere dans aucun lieu de notre obéissance : comme aussi d'imprimer ou faire imprimer, vendre, faire vendre, débiter ni contrefaire lesdits Ouvrages, ni d'en faire aucun Extrait sous quelque prétexte que ce puisse être, sans la permission expresse & par écrit dudit Exposant ou de ceux qui auront droit de lui, à peine de confiscation des Exemplaires contrefaits, de trois mille livres d'amende contre chacun des contrevenans, dont un tiers à Nous, un tiers à l'Hôtel-Dieu de Paris, l'autre tiers audit Exposant ou à celui qui aura droit de lui, & de tous dépens, dommages & intérêts ; à la charge que ces Présentes seront enregistrées tout au long sur le registre de la Communauté des Imprimeurs & Libraires de Paris, dans trois mois de la datte d'icelles ; & que l'impression desdits Ouvrages sera faite dans notre Royaume & non ailleurs, en bon papier & beaux caractères conformément à la feuille imprimée attachée pour modele sous le contre-scel des Présentes ; que l'Impétrant se conformera en tout aux Réglemens de la Librairie, & notamment à celui du 10. Avril 1725. & qu'avant de l'exposer en vente les Manuscrits qui auront servi de copie à l'impression desdits Ouvrages seront remis dans le même état où l'Approbation y aura été donnée, ès mains de notre tres-cher & féal Chevalier Chancelier de France le sieur DE LAMOIGNON, & qu'il en sera ensuite remis deux Exemplaires de chacun dans notre Bibliothéque publique, un dans celle de notre Château du Louvre, & un dans celle de notredit très-cher & féal Chevalier Chancelier de France le S^r DE LAMOIGNON, le tout à peine de nullité des Présentes. Du contenu desquelles vous mandons & enjoignons de faire jouir ledit Exposant & ses ayans causes pleinement & paisiblement, sans souffrir qu'il leur soit fait aucun trouble ou empêchement. Voulons que la copie des Présentes, qui sera imprimée tout au long au commencement ou à la fin dudit Ouvrage, soit tenue pour duement signifiée, & qu'aux copies collationnées par l'un de nos amés & féaux Conseillers Secrétaires, foi soit ajoutée comme à l'original. Commandons au premier notre Huissier ou Sergent sur ce requis, de faire pour l'exécution d'icelles tous Actes requis & nécessaires, sans demander autre permission, & nonobstant clameur de Haro, Chartre Normande & Lettres à ce contraires. CAR tel est notre plaisir. Donné à Versailles le dix-huitiéme jour du mois de Janvier, l'an de grace mil sept cens soixante, & de notre régne le quarante-cinquiéme. Par le Roi en son Conseil.
LEBEGUE.

*Regiſtré ſur le Regiſtre XV. de la Chambre Royale & Syndicale des Libraires & Imprimeurs de Paris, n°. 2891. fol. 41. conformément au Réglement de 1723. A Paris ce 22. Janvier 1760.* G. SAUGRAIN, *Syndic.*



Fig. 1

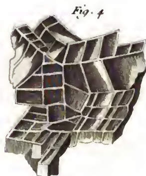


Fig. 4


Fig. 3

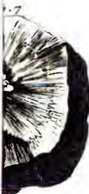

.7


Fig. 6



Pelletier Sc.

Fig. 9

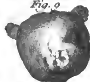


Fig. 8

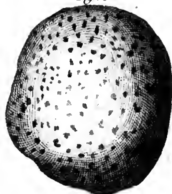


Fig. 10



Fig. 13

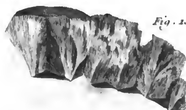


Fig. 12



Fig. 14

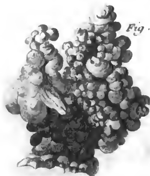


Fig. 15



Fig. 16





Pelletier sc.



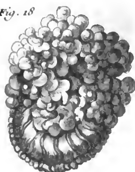


Fig. 18



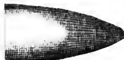
Fig. 20



Fig. 19



Fig. 22



. 21

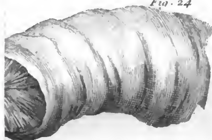


Fig. 24



Fig. 26



Fig. 25

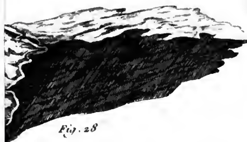
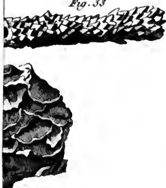


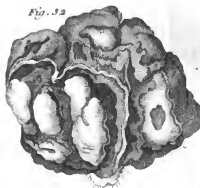
Fig. 28

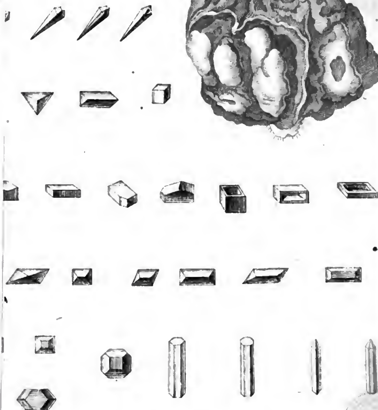
Pelletier Sc.









Pelletier Sc.




ORIGINE DES PIERRES § 91.

# *FLORA SATURNISANS,*

OU

# PREUVES DE L'ALLIANCE

*QUI EXISTE*

## ENTRE LE REGNE VÉGÉTAL,

# ET LE REGNE MINÉRAL;

TIRÉES DE L'HISTOIRE NATURELLE ET DE LA CHYMIE :

*Auxquelles on a ajouté un grand nombre de Remarques & d'Expériences curieuses, avec un Supplément sur le* Kali geniculatum Germanorum, *ou la* SOUDE, *& sur une Couleur bleue qu'on en a tirée nouvellement ; Couleur qui imite le plus beau bleu de Prusse.*

Par JEAN-FREDERIC HENCKEL, Docteur en Médecine, & Conseiller des Mines de S. M. le Roi de Pologne, Electeur de Saxe.

*Traduit de l'Allemand par M. CHARAS, Apothicaire de Paris.*

# PRÉFACE.

ON est dans l'usage depuis long-tems de ranger tous les corps naturels sous trois regnes différens ; sçavoir, le regne minéral, le regne végétal & le regne animal. On pourra voir par les remarques que je fais dans la suite de cet Ouvrage, quelle est mon opinion à ce sujet. Nous devons supposer que tout Lecteur, même le moins instruit, sçait ce que renferment le premier & le second regne ; ce que l'on entend par minéraux & végétaux, & quel rapport ils ont les uns avec les autres. Les végétaux, ou tout ce qui croît sur la terre, sont les Plantes, les Arbres, les mousses & les champignons. On distingue différentes parties dans chacun de ces corps : des racines, du bois, des feuilles, des écorces, des fleurs, des fruits, des semences, des gommes-résines, des baumes, du duvet, des guis, des éponges & des mousses.

L'Art compose avec ces différentes substances végétales la poix, la colophone, le charbon, les cendres, la potasse, le vinaigre de bois, la suie, l'esprit de suie, l'huile de bois, la toile, le papier. On tire de l'huile des semences, tant par la distillation que par expression. C'est aussi de ces semences qu'on tire la farine dont on fait de la pâte, du levain, du pain, de l'esprit de pain, de l'eau-de-vie de froment. Enfin, on fait l'hydromel, le vin qui nous fournit la lie, le tartre, l'esprit de tartre, l'huile de tartre, tant noire que blanche (1), le sel de tartre, la terre de tartre, l'*arcanum tartari*.

C'est encore à l'Art que nous devons le sucre des cannes à sucre, & celui des béteraves, le vinaigre de sucre, la biere, le vinaigre & la lie de biere ; les sels essentiels des plantes, par exemple, de l'*alleluia* ; les sels volatils des plantes, par exemple, celui de la moutarde, le suc de réglisse, la terre du Japon que nous croyons avec raison une production de l'Art. Il faut mettre aussi dans ce regne le miel, le vinaigre de miel, l'esprit de miel, la cire & l'encens. Car quoique le miel, la cire & l'encens (2) paroissent venir du regne animal, on ne voit pas pour cela que ces matieres participent de ce regne en aucune chose ; au contraire il paroît que les abeilles & les fourmis ne se servent de leur trompe dans cette occasion que comme d'un instrument propre à en faire la récolte.

(1) Ce que M. Henckel appelle ici l'huile noire du tartre, est celle qu'on en tire par la distillation. La blanche n'est autre chose que l'alkali fixe tiré du même sel par la combustion, & résout par l'humidité de l'air auquel il a été exposé, ou par une quantité d'eau égale à celle qu'il peut prendre, & qui y est du double de son poids.

(2) Il y a certainement ici une faute, mais comme le mot Allemand ne peut signifier que l'*encens*, nous n'avons pas osé altérer le texte ; cependant il est certain que l'encens n'est pas une production du regne animal. Ce que l'Auteur dit ici de cette substance, ne peut convenir qu'à la lacque, & il y a apparence que c'est d'elle dont il a voulu parler.

Enfin, il eſt bon de remarquer que parmi ces corps il y en a quelques-uns qu'on ne peut pas regarder comme de ſimples végétaux, mais qui participent en même tems du regne animal & du regne végétal, afin que l'on ne tire pas de fauſſes conſéquences des préparations que l'on en fait: par exemple, le papier collé, tels que ſont tous les papiers à écrire, quoique fait avec de la toile qui provient du chanvre ou du lin, & par conſéquent d'une plante, contient auſſi une colle tirée de la peau & des os des animaux, c'eſt pourquoi on ſe tromperoit groſſiérement ſi l'on vouloit regarder le ſel volatil que l'on tire du papier, comme un ſel végétal, on doit plutôt l'attribuer aux parties mucilagineuſes & graſſes, de nature animale, qui y ſont contenues. La tourbe, telle qu'on la trouve dans la haute Saxe, aux environs de Freyberg, proche l'étang de Groſshautmannsdorff, ne contient point de vraie terre, ou du moins très-peu; c'eſt un mêlange de petites fibres & de petits rejettons gros comme une petite paille, qui ſont pour la plus grande partie des mouſſes, & des petites racines de chiendent entortillées les unes dans les autres, qui ont groſſi & ſont devenues combuſtibles & légeres. Mais en la brûlant elle fait aſſez connoître par ſon odeur ſulfureuſe, qu'elle a déja été pénétrée par les vapeurs ſouterreines, & qu'il ne faut pas la regarder en Chymie comme un pur végétal.

Quoique ce ne ſoit pas le lieu de parler ici du ſavon, parce qu'à conſidérer la grande quantité de graiſſe (1) qui y entre, en comparaiſon du ſel lixiviel, il doit plutôt être mis dans le regne animal que dans le végétal, je me permettrai toutefois de prévenir ou de corriger l'erreur de ceux qui pourroient le placer préférablement dans ce dernier regne: ainſi la raiſon qui ſembleroit devoir exclure ma remarque, ſert à en juſtifier la néceſſité. On peut encore ajouter à ce que je viens de dire, que le ſavon ſe trouve participer du regne minéral par la chaux qui entre dans ſa compoſition (2). On paſſe ici ſous ſilence le mêlange étonnant, admirable & unique de ce corps qui participe des trois regnes, & quoique l'on ſe ſerve de ſubſtances crues & groſſieres pour le faire, la combinaiſon n'en eſt pas moins exacte & moins inſéparable, quoiqu'elle demande très-peu de tems, & qu'elle ſoit exécutée par des gens groſſiers: on ne trouve point d'exemple d'une pareille combinaiſon dans la Nature.

Nous entendons par minéraux tous les métaux, & tout ce qui ne tire pas ſon origine des végétaux ou des animaux; les mines dont on tire les métaux par la fonte, telles ſont les mines d'or, d'argent & de cuivre, dont le nombre eſt ſi grand, & les noms ſi multipliés, qu'il n'eſt pas poſſible d'en faire mention ici. Celles dont on tire les demi-métaux, comme la mine d'antimoine, de biſmuth & le cobalt; les minéraux,

(1) Il faut obſerver que l'Auteur n'entend parler ici que des ſavons groſſiers qui ſe fabriquent en Allemagne; tels ſont le ſavon noir qui eſt fait avec l'huile de baleine, & le gris auquel on emploie la graiſſe des cuiſines; car pour ce qui eſt du blanc, il n'eſt perſonne qui ne ſçache qu'on y emploie l'huile d'olives.

(2) Ou plutôt par le ſel marin qui eſt eſſentiellement néceſſaire pour lui donner la conſiſtence. Car ou l'on emploie la ſoude pour le faire, & tout le monde ſçait que la ſoude contient une aſſez grande quantité de ſel marin, ou bien la potaſſe, dans ce cas on eſt obligé d'y ajouter une certaine quantité de ce ſel, ſans quoi le ſavon demeureroit liquide.

comme le vitriol, le soufre, les mines d'alun, le sel gemme & le sel marin, le charbon de terre, les pyrites, la terre martiale de Hesse, le sel de Carlsbad qui s'attache, quoiqu'en petite quantité, en plusieurs endroits proche de la source, & qui est un pur alkali; l'*ostéocolle* de Brandebourg, c'est-à-dire un sel alkali (1) en forme de tuyau, que l'on trouve dans le sable en plusieurs endroits de la Marche, & dont je parlerai plus bas.

On doit mettre au même rang les productions de certaines montagnes, par exemple, la blende, le misspikkel (2), l'arsénic, l'arsénic rouge, l'orpiment, la magnésie, la pierre calaminaire, la pierre à mouche (3), l'émery, le tripoly, la craie rouge, le guhr, la terre-glaise, le mica, le kneiss, le wolfram (4), & enfin tout ce qui se sépare des métaux dans les fontes, comme les récrémens, le laitier de cuivre, le speiss (5), la farine arsénicale, les scories, au nombre desquels il faut mettre tous les fluors & les différentes especes de pierres, & même de verre, tant ceux où l'on fait entrer le sable & les cailloux, que ceux que l'on fait avec les demi-métaux & même les métaux, tels que le verre d'antimoine, qui est fait sans addition de potasse, ni d'autre chose semblable, & sur-tout le zinc (6), qui est un corps d'un mêlange & d'une propriété des plus singulieres, & qui se trouve dans les crevasses des fourneaux aux fonderies du Hartz; car quoique l'on sçache à-peu-près qu'il sort d'une mine ordinaire contenant du plomb, de la blende & du cuivre, que l'on tire d'une montagne appellée Ramelsberg, on ne peut pourtant pas dire au juste quelle est son origine & sa composition, le noyau ou l'écorce, l'enfant ou la mere, étant d'une nature homogène, & ayant des propriétés uniformes.

Il convient aussi de placer dans ce regne la terre & les pierres, dans lesquelles les métaux & les minéraux se forment, ou se trouvent déja tout formés. Les pierres sont de différentes especes, par exemple, les pierres des champs, les pierres de taille, le grès, le sable, les cailloux, les pierres à fusil, les pierres à plâtre, les pierres à chaux, les marbres, l'albâtre, la serpentine & toutes les pierres précieuses, l'ardoise, le talc, la pierre spéculaire, l'amianthe dont on fait le papier incombustible, & dont on dit qu'étoit faite l'excellente toile des Anciens; & enfin toutes les pierres qui se forment dans les canaux de certaines sources, & sur-tout des sources minérales, & qui s'attachent aux lieux circonvoisins, où avec le tems elles acquierent une grande dureté; telles sont les stalactites qu'on voit dans les galleries des mines & dans la grotte de Baumamn, la pierre de Carlsbad, le *wellstein* ou ostéocolle, qui s'attache abondamment aux racines des aulnes & d'autres arbres semblables, & qui se trouve auprès

(1) Ce que M. Henckel appelle ici sel alkali n'est, à proprement parler, qu'une terre alkaline qui jouit en effet de toutes les propriétés de ces sels à la solubilité près.

(2) C'est la Pyrite blanche ou arsénicale. Voyez la page 54 de la Pyritologie.

(3) C'est une mine d'arsénic dont les Allemands se servent pour faire périr les mouches, ce qui lui a fait donner le nom qu'elle porte.

(4) Voy. la note 2, p. 173 de la Pyritologie.

(5) Voyez sur la nature du *speiss* la page 242 de la Pyritologie.

(6) On peut consulter sur la nature du zinc les différentes notes qu'on a faites sur la Pyritologie.

de Jena, sur les bords de quelques petits ruisseaux. Il faut encore mettre de ce nombre les pierres d'éponge, & les pierres que l'on trouve dans les corps des hommes & des bêtes, produites par les eaux & par le sel marin.

Enfin, quant aux terres, je n'entends pas par-là tout ce qu'on peut appeller terre, j'entends seulement celle qui a conservé la nature terreuse depuis la création. Mais comme cette terre primitive a été à la suite des tems augmentée par celle des arbres & des plantes pourries, & par les cendres des animaux qui ont formé une terre que je ne peux ranger ici qu'entant qu'elle a été pénétrée des eaux & des vapeurs minérales, (nous indiquerons plus bas comment cela s'opere) ; nous placerons dans le regne minéral non-seulement toutes les terres dont on se sert pour marner, telles que la terre-glaise, l'argille, le bol, la marne pétrifiée, la terre sigillée, la terre d'ombre, la craie, la craie rouge, l'ochre, les concrétions terreuses qui ressemblent au corail, & qui sont de la nature de la craie; mais aussi la terre noire de jardin, dont bien des terres sont couvertes, & dont la plûpart le seroient encore sans le déluge qui les a dégradées.

Outre cela, le regne minéral renferme des corps qui pourroient paroître avoir été produits d'arbres & de fruits, & par conséquent appartenir au regne végétal ; tels sont principalement le succin, l'huile de Pétréole, le bitume de Judée, & plusieurs autres semblables. Il est vrai que l'apparence extérieure & même la Chymie ont beaucoup contribué à le faire croire ; mais la Physique, incomparablement plus sûre, nous apprend en cela quelque chose de plus certain, car elle nous dit que de pareilles graisses minérales sortent en partie à travers les rochers, & se trouvent en partie dans les abysmes de la terre, comme on le voit sur-tout du succin d'Aix en Provence (1), où les plantes, & sur-tout les arbres résineux, tels que ceux dont on parle ici, ne viennent point, & n'ont pu être apportés par la main des hommes.

Tel est l'ordre dans lequel on peut disposer les végétaux & les minéraux : on ne trouvera aucun corps dans la Nature, que l'on ne puisse ranger dans quelqu'une des classes dont nous venons de parler, & s'il y a quelque chose d'omis, chacun verra bien par lui-même dans quel regne il le doit placer.

Il nous reste présentement à expliquer ce que nous entendons par le mot *alliance*, afin qu'on ne le prenne pas dans un sens trop borné ni trop étendu, & que l'on sçache exactement en quoi consiste l'espece d'alliance qu'on doit admettre entre les végétaux & les minéraux. Plusieurs Physiciens en comparant ces deux regnes l'un avec l'autre, se servent du mot *analogie*, & veulent dire par-là qu'ils se ressemblent ; mais il me paroît que ce mot ne suffit pas pour éclaircir parfaitement la question, car il n'exprime proprement que ressemblance ; il est bien vrai que l'argent natif en végétant ressemble souvent à de petits arbrisseaux, sans parler des dendrites ; l'huile de pétréole ressemble fort à une huile exprimée, & on

(1) Hist. de l'Acad. Roy. des Scienc. année 1700. p. 14.

trouve en Hongrie un asbeste qui est aussi doux & aussi tendre que la plus fine soie. Mais la ressemblance ne dépend que de quelque chose d'extérieur, & n'a aucun rapport avec la substance intérieure. On dit communément : *Cet homme ressemble à celui-ci, cette maison ressemble à celle-là ;* c'est-à-dire, ces deux hommes, ces deux maisons ont tant de ressemblance dans leur figure & dans leur conformation extérieure, qu'on pourroit les confondre ensemble. Nonobstant cela, ces hommes, & ces deux maisons, comme hommes & maisons, peuvent être essentiellement distingués les uns des autres; sçavoir, les premiers par leurs facultés & leurs vertus, & les autres par la distribution de l'intérieur & par leurs commodités. *N.B.* On parle ici d'hommes & de maisons non pas comme de corps mixtes, mais comme de corps vivans & composés; car en les regardant comme des corps purement mixtes, quoiqu'ils n'aient aucun rapport extérieur, ils peuvent se ressembler quant à leurs parties internes : les hommes peuvent être du même sang, & les deux maisons peuvent être bâties du même bois, de la même chaux, & de la même pierre. Nous nous expliquerons beaucoup plus clairement dans la suite sur la comparaison de ces deux regnes.

Quand nous nous servons du mot alliance, puisque l'alliance n'est qu'une comparaison que nous faisons de deux choses, non selon leur longueur, leur largeur & leur profondeur, ni selon leurs modifications extérieures, mais selon leur origine matérielle, & selon leurs parties constituantes & essentielles, & qu'ici nous pouvons faire connoître cette alliance originelle, essentielle & matérielle ; quand, dis-je, nous employons le terme d'alliance, nous devons la considérer de deux façons : en effet, on se sert quelquefois de ce mot pour désigner que deux choses ont une même origine, comme deux freres qui sont nés de la même mere, & quelquefois elle signifie que deux choses sont subordonnées l'une à l'autre, que l'une dérive de l'autre comme la mere & le fils ; car la mere fournit non-seulement les matieres essentielles qui servent à l'être du fils, mais aussi elle l'entretient & l'augmente avec son lait, de façon que l'on devroit regarder la mere & le fils comme étant, pour ainsi dire, plus que parens, & comme choses appartenantes inséparablement à la même substance.

Nous trouvons ces deux sortes d'alliance entre les végétaux & les minéraux, & je ne sçais guère laquelle l'emporte sur l'autre; les plantes ont été produites des entrailles de la terre comme de leur mere, & en reçoivent leur entretien nécessaire, ( quoique l'on ne puisse nier qu'elles ne reçoivent beaucoup de choses de leur propre regne, c'est-à-dire des fumiers ). Outre cela les végétaux & les minéraux sont relativement à leurs parties primitives, c'est-à-dire, relativement à la terre & à l'eau qui entrent dans leur composition, si semblables qu'on peut les regarder comme freres, ce que plusieurs auront de la peine à croire, & ce que cependant je tâcherai de démontrer.

Pour donner au Lecteur une idée de l'arrangement des Chapitres contenus dans ce Livre, le premier Chapitre traitera de la création des Plantes d'après le témoignage de Moyse, & de la matiere dont elles ont été

produites ; par quel agent ou essence effective elles ont été formées.

Le second Chapitre traitera de la multiplication & de l'ensemencement des Plantes ; 1°, par une semence actuelle & effective ; 2°, sans semence actuelle, c'est-à-dire, par le moyen des racines, des rameaux, des rejettons & des branches ; 3°, sans semence actuelle, par la force de la semence contenue encore dans la terre, & l'on réfutera les objections qu'on a faites contre ce dernier paradoxe.

Le troisieme Chapitre roulera sur l'accroissement des plantes telles qu'on les apperçoit, & on y verra que leurs racines ne vont point bien avant dans la terre, & qu'elles ne touchent qu'à la superficie du regne minéral, mais que cependant les arbres, par exemple, sont comme des rayons qui sortent du centre de la terre.

Le quatrieme Chapitre traitera des causes internes de l'accroissement des Plantes, c'est-à-dire, de ce qui se joint à elles, sçavoir l'eau & la terre, & de quelle maniere se fait cette jonction.

Le cinquieme Chapitre traitera des causes qui cooperent à l'accroissement des Plantes, qui sont le soleil & l'air, & nullement les planetes, ni les étoiles.

Le sixieme Chapitre traitera des composés, ou parties composées des Plantes, & en particulier du sel commun qui se trouve dans le kali ou la soude.

Le septieme Chapitre traitera des mixtes, ou parties constituantes des Plantes, comme, par exemple, de leurs huiles & de leurs sels lixiviels, & on y verra comment ils se trouvent dans les minéraux.

Le huitieme traitera de leurs parties primitives, simples ou principes, on y dira premiérement ce qu'elles sont, & ensuite on fera voir qu'elles sont les mêmes que celles des minéraux.

Le neuvieme Chapitre traitera du Soufre que l'on a imaginé être dans les Plantes, & des principes sulfureux qui s'y trouvent réellement, c'est-à-dire, de leur phlogistique & de leur sel acide.

Le dixieme Chapitre traitera de ce que le regne végétal peut fournir aux minéraux & aux métaux.

Le onzieme Chapitre traitera de la vitrification des Végétaux, ce qui est une preuve bien forte de leur affinité avec les minéraux.

Le douzieme Chapitre traitera de la *terrification* des Végétaux, surtout de leur métamorphose en pure terre minérale.

Le treizieme Chapitre traitera de la pétrification des Végétaux, & principalement de celle du bois qui est telle que l'on n'y distingue plus rien de végétal ; ce qui m'a fourni l'occasion de dire quelque chose sur les fossiles pétrifiés & figurés, & de faire voir quels sont, à proprement parler, ceux qu'on peut appeller des jeux de la Nature, & dans quel sens on peut dire que ce sont des ruines du déluge : j'y parlerai encore de l'effet des influences métalliques sur les Végétaux pétrifiés.

Le quatorzieme Chapitre traitera des Métaux qui se trouvent dans les Plantes, tels que l'or, le fer & l'étain.

Le quinzieme Chapitre traitera de la division qu'on a faite des Plantes suivant

suivant les sept métaux & d'autres minéraux, & suivant les différentes sortes de couleurs, d'odeurs, de goûts & d'effets, de même que suivant ce que l'on appelle les trois principes. Considérations qui doivent être plutôt regardées comme un problême, sur-tout la derniere qui n'est qu'une chimere des Freres de la Rose-Croix. Tous ces Chapitres tendent à démontrer en partie la vérité de mon sentiment sur l'alliance dont je viens de parler, & en partie à l'expliquer : ils sont disposés de façon que la conclusion se présente d'elle-même toutes les fois qu'elle n'est pas exprimée. J'ai plutôt cherché à traiter ma matiere analytiquement que synthetiquement, j'ai même évité de tiret des conclusions, qui auroient pu être bien reçues de beaucoup de gens.

J'ai examiné en premier lieu les exemples & les objets dans la Nature, & je les ai considérés sous toutes leurs faces, avant d'oser rien affirmer sur leur essence. Dans cette façon de procéder j'ai dû paroître plus d'une fois en contradiction avec moi-même, sur-tout dans ce qui regarde la génération équivoque, & l'interprétation de certaines paroles de Moyse sur le troisieme ouvrage de la création ; mais aussi je me suis conduit en cela comme il convient à quiconque connoît la Nature. Il seroit à souhaiter que cette façon de rechercher les vérités naturelles, je veux dire, par des exemples & de simples remarques, fût suivie plus généralement. On veut faire des systêmes, c'est-à-dire, de grands bâtimens, sans s'embarrasser si l'on a les matériaux nécessaires. Peu de gens se contentent de la gloire d'avoir trouvé de bonnes inventions, quoiqu'elles suffisent pour les rendre immortels lorsqu'elles se trouvent confirmées par l'expérience; cependant ce n'est pas seulement la bonne volonté qui manque à celui qui doit préférer son honneur imaginaire au bien commun, mais quelquefois c'est l'ignorance qui en est cause. La plûpart de ceux qui écrivent sur des matieres de Physique, se tiennent renfermés dans leurs bibliotheques ; il leur arrive rarement de jetter les yeux sur la face de la terre, encore moins se donnent-ils la peine de descendre dans ses entrailles pour y faire des expériences ou des observations, ou pour s'instruire avec les gens de la campagne ou les Mineurs, des remarques qu'ils y font. En cela j'ai déja fait connoître mon sentiment, sur-tout par les exemples naturels & physiques que j'ai ramassés, lorsque j'ai voulu en découvrir les causes & les liaisons : mais du reste j'ai évité les spéculations, du moins je m'en suis éloigné quand il a fallu remonter aux causes; j'ai mieux aimé rester & retenir mon Lecteur dans les bornes de la science naturelle ; & pour ne pas monter à l'*Hyperphysique*, je ne parle point de particules crochues, rondes, éthérées, aériennes, pas même des trois principes. Les parties liquides & solides, dont les unes ont une propriété dissolvante, & les autres une propriété astringente, sont les premiers principes que nous puissions démontrer, & auxquels il faut s'arrêter, si nous ne voulons pas nous égarer dans nos idées, ou donner sujet à des disputes. « Quand on dit du mêlange du sel, dit le sçavant M. Stahl (1), » dans son *Specimen Becherianum*, *pag.* 18, qu'il est composé de parties

(1) On a cité par-tout l'édition de Leipsick, 1738. in-4°.

*Flora Sat.* B

» terrestres & aqueuses, je conçois la chose; parce que premiérement je » connois ce qu'on appelle eau, & ce qu'on appelle terre; après quoi » j'apprends par-là que lorsque je veux faire du sel, il faut que j'aie de l'eau » & de la terre, & qu'un corps mixte, tel que le sel, peut & doit se di- » viser en terre & en eau. Mais lorsque je dirai, continue-t-il, que le sel » est composé de particules pointues & angulaires, plus longues que lar- » ges; je ne viendrai jamais à bout de comprendre ce que c'est que le » sel; & quand même je dirois que je cherche une chose qui est compo- » sée de particules pointues, angulaires & longues, personne ne sera en » état de me faire voir ce que je demande ». La subtilité angulaire n'est même d'aucun avantage dans la science naturelle; comme elle est sans fondement; elle est aussi très-nuisible, parce que nous nous arrêtons à l'écorce & à la figure, pendant que nous oublions le meilleur & l'essentiel des corps; nous perdons le tems à rêver inutilement, & nous négligeons l'observation des vérités les plus simples, les plus particulieres & les plus utiles; en sorte que la postérité n'aura pas lieu d'espérer un meilleur système physique que les nôtres ne l'ont été jusqu'à présent.

Afin de rendre raison du motif qui m'a déterminé à composer cet Ouvrage, je dirai d'abord que j'y ai été engagé par la plante que les Botanistes appellent *kali*, & qui abonde principalement en sel; plante très-connue en Saxe. On trouvera dans le Supplément sa description, son histoire & ses especes, les principes dont elle est composée, & les différentes opérations qu'on peut faire par son moyen. Je dirai seulement ici que la premiere fois que j'en ai manié, j'ai vu avec étonnement qu'elle contenoit du sel marin en substance & en grande quantité, comme nous le verrons ci-dessous. Ce sel, selon l'opinion de tous ceux qui connoissent la Nature, n'appartient point au regne végétal, mais plutôt au regne minéral. Il est composé d'une terre qui differe peu d'une terre métallique, & sa partie fluide, ou son esprit acide, est peu différent de l'esprit pesant du vitriol; cependant il entre en entier, quoique sous une forme fluide, dans un corps aussi délicat que l'est une herbe, & cela sans y causer de desordre ni faire dégénérer cette herbe de l'essence de son regne.

Lorsque je réfléchissois à la différence des corps qui composent les trois regnes; différence qui se trouve assez marquée lorsqu'on la considere sous un certain point de vue, je pensai bien qu'il ne falloit pas prendre cette différence dans un sens trop étendu, & que cette plante, eu égard à ce qu'elle participe d'un sel minéral, peut servir de preuve & d'exemple pour démontrer l'alliance & la liaison qu'il y a entre le regne végétal & le regne minéral; mais comme cette pensée me vint dans un examen chymique que je faisois de ce sel, il me vint peu-à-peu plusieurs autres exemples en idée, en sorte que je fus obligé de croire qu'il y avoit non-seulement une étroite alliance & analogie, mais aussi une très-grande liaison entre ces deux regnes. J'imaginai que les végétaux n'étoient produits que de la masse terrestre des minéraux: bientôt je conçus que les principes des végétaux ne différoient point du tout de ceux des minéraux; peu après je me rappellai la vertu qu'ont certains principes des végétaux de s'unir avec les minéraux,

& même de les dissoudre. Tantôt je considérois la vitrification, la terrification & la pétrification des plantes, & je pouvois sûrement conclure de tous ces changemens quelle étoit leur origine. Tantôt je promenois ma vûe dans les Cabinets d'Histoire Naturelle, & j'y considérois les grains d'or que l'on trouve en Hongrie dans les grains de raisin, & les fils d'or qui s'entortillent autour des ceps de la vigne. Outre cela, l'expérience de M. Lémery qui par le secours de l'aiman avoit tiré des cendres des végétaux de petites particules de fer, me fournissoit une preuve à laquelle il étoit difficile de se refuser. En un mot, je me trouvai si bien fondé à m'en tenir aux idées que je m'étois faites, que je pris la résolution de les mettre en ordre dans le dessein de les communiquer au Public.

Comme dans la recherche de la vérité il est bon quelquefois d'user de précaution, & de ne pas trop se livrer aux sentimens d'autrui avant de s'être assuré des siens, & de les avoir mis en ordre, je crois devoir me féliciter de n'avoir eu recours aux opinions des autres, que lorsque j'ai senti que mes yeux étoient trop foibles, & qu'ils avoient besoin de secours. Une conduite différente auroit pu me rendre paresseux, si je m'en fusse entiérement rapporté aux travaux des autres, ou fier & opiniâtre si j'eusse refusé de consulter les Livres. En un mot, ce n'est qu'après avoir beaucoup travaillé que j'ai eu recours aux Livres où je croyois trouver quelque chose qui eût rapport à cette matiere. J'en aurois même fait davantage, si j'eusse eu plus de Livres sous la main. Le Lecteur m'excusera donc de n'avoir pas rapporté plusieurs choses qui appartiennent à ce sujet, & que j'aurois pu trouver dans des Livres connus, sur-tout les remarques, les exemples physiques, & les expériences chymiques, qui renferment des choses qu'on ne peut pas trouver sans de grandes recherches, & qu'il est impossible qu'un seul homme puisse ramasser ou faire lui-même. Mais afin de ne pas refaire ce qui étoit déja fait, je m'informai de tous côtés s'il se trouvoit quelqu'un qui eût déja travaillé sur cette matiere, je n'ai connu que le Traité de Takius intitulé, *Triplex Phasi sophica*, dont la premiere partie traite *de consanguinitate Auri, Saccari & Vini*; matiere qu'il a traitée plus en Alchymiste qu'en Physicien. J'ai trouvé outre cela quelques habiles hommes, mais qui n'ont touché cette matiere qu'en passant & en peu de mots; tels sont MM. Duhamel, le Fevre, Stahl, Takius, Lémery, Vallemont, Geoffroy, Ettner; lesquels m'y exciterent encore davantage, & dont je ne puis me dispenser d'alléguer les témoignages qui déposent en ma faveur. Duhamel, *de Fossilibus, Lib. II. cap.* 1. *pag.* 366. en parle avec beaucoup d'énergie en ces termes : *Quid igitur est, cur mineralia ex intimis principiis vel seminiis, uti plantæ non oriantur ? Tametsi stirpes fecundæ esse soleant, non item fossilia. Non enim aurum aliud aurum gignit. Stirpium quoque semina terræ mandantur, ut multiplicata species suas conservent; semen verò fossilium in ipsis conclusum, & occultum manet, longâ temporum successione propriam materiam immutat, coquit & perficit; non enim sequacem ut in plantis, materiam offendit. Ut semel finiam, fossilia maximam cum plantis habent cognationem, nam instar arborum eriguntur, in ramos ac venas diffun-*

*duntur, crescunt quodam modo, & nutriuntur, neque tanto à plantis intervallo, quanto stirpites ab animantibus dissident, adeò ut infimum vitæ gradum obtinere videantur.* M. Stahl dans son *Specimen Becherianum*, explique cette these à fond, & dit: *Tria regna non different, nisi miscela aquositatis, & ita salsedinis diversa & imprimis textura & structura aggregativa; hæc verò minimam omnium respicit gravitatem, sed destinatam distributionem atque dispositionem, pag.* 21. Et dans son sçavant Traité du Soufre il démontre derechef qu'il y a un même phlogistique, & que les principes sont les mêmes dans les trois regnes. Le Fevre dit la même chose dans son *Palladium Spagyricum*: *Habent ergo omnia creata unicam & eamdem materiam, &c. Mineralia in animalia & plantas permutari possunt, dum animalia & plantæ ea ipsa mineralia, vel, ut clariùs loquar, centrum mineralium, hoc est, sal fixum, & purum, & dulce mineralium accipiunt, vel assumunt in alimentum. Oper. Tom. II. p.* 1916. Ce que dit Hennenius dans ses *Annotationes* sur les *Tollii Epistolas itinerarias*, mérite d'être lû. *Joh. Faber Linceus in Not. ad Recchi Histor. Mexic. p.* 573. *notavit, illustrissimum principem Cæsium primum invenisse & observasse mediam Naturam inter plantas & metalla, qui ex professo acturus sit in Libris de* Metallophytis, *à se cognominatis, quorum specimen & species diversas ad Cardinalem Barberinum Aquasparta transmiserit Romam. Meminit hujus Libri & Sachsius in E. N. C. I. observ.* 131. *p.* 258. *qui laudato quoque scholio Obs.* 113. *p.* 190. *meminit mittendas sibi comitis Philippi Talduccii à Domo, generalis Architecturæ militaris per Bohemiæ regnum Præfecti, viri in faciendis experimentis, & feliciter perficiendis incomparabilis*, Observationes Physico-metallurgicæ, *qua vegetabilium & mineralium transmutatio, necnon jam vegetabilium, jam mineralium, ob uno eodemque fermentali principio, pro diversa tamen dispositione productio sat evidenter demonstranda esset, & experimentis necessariis confirmanda. Verùm an ista bina cedro digna illustrium virorum Opera lucem viderunt publicam, equidem hactenus nescio, nec enim quæsita reperire potui, pag.* 129.

Il faut mettre aussi ici ce que l'exact Eckard, ou plutôt M. le Docteur Ettner conclut dans son Livre intitulé, *le Charlatan démasqué*: « Il est » vrai, dit-il, qu'il est bien impossible que les métaux puissent être méta» morphosés par le moyen des végétaux: cependant si l'on parvient à pro» duire une telle métamorphose par la transplantation, de façon qu'elle » soit moins dûe à la nature végétale qu'à la nature métallique qui a passé » dans le regne végétal, alors tous les Naturalistes sont obligés d'avouer » que toutes les choses créées sont liées entre elles par une affinité réci» proque, sur-tout puisqu'elles dérivent d'un seul principe ». Je lis dans l'*Histoire de l'Académie des Sciences de Paris pour l'année* 1707. que M. Geoffroy étoit parvenu à démontrer par un grand nombre d'expériences, que les substances, ou principes des métaux, n'étoient point du tout différentes, quant à leur être, de celui des plantes. Mais je regrette fort que, malgré toutes les peines que je me suis données, je n'aie pas pu parvenir à avoir l'Ouvrage de ce grand Chymiste. En un mot, ce que M. l'Abbé Vallemont écrit dans la *Connoissance de la Nature*, est sûrement vrai: » L'alliance entre les métaux & les plantes est plus proche qu'on ne pense.

» Car non-seulement on est venu à bout d'apprendre qu'elles attiroient à » elles à travers de leurs pores les corpuscules métalliques, mais même » on trouve aussi que les métaux croissent comme les arbres, & qu'ils s'é- » tendent en racines, en troncs & en branches ». Voyez Valent. Musei, Part. II, dans son Appendix qui traite de la Baguette Divinatoire, p. 183.

On pourroit encore citer plusieurs autres témoignages, mais qui feroient superflus. Nous nous contenterons de rapporter en peu de mots les différens avantages qu'on peut retirer de cette considération, & nous tâcherons par-là d'animer le Lecteur à en continuer la recherche. Le premier de ces avantages sera pour la Physique ; car nous découvrirons par-là des vérités qu'on ne fait qu'entrevoir, & qui sont encore en partie enveloppées de ténebres ; nous développerons de plus en plus celles qui sont déja connues, & nous confirmerons celles qu'on révoque encore en doute. Je peux dire sans présomption & avec vérité, que je suis venu de moi-même à bout de faire cette couleur bleue que l'on fait à Berlin depuis quelques années, & qui imite le plus bel outremer, sans que qui que ce soit me l'ait appris, & que je l'ai portée à un tel dègré de perfection, qu'il ne se trouve aucune différence entre la mienne & celle de Berlin, quoique celle-ci soit faite d'une matiere fort différente, comme je l'enseignerai dans la suite. Je dirai quelque chose de cette découverte à la fin de mon Supplément. J'y ai employé la soude, & c'est en en faisant l'analyse que je suis parvenu à la contrefaire. Quoique je ne puisse point en tirer le même profit que MM. les Intéressés à celle de Berlin, parce que par mon procédé elle coute plus que celle de Berlin n'a coutume d'être vendue ; j'espere néanmoins trouver des manipulations plus avantageuses ; je me contente actuellement de la vérité du fait.

Je ne ferai pas mention de plusieurs expériences agréables qui tombent sous l'odorat, comme, par exemple, d'une certaine espece de pommes pourries qui sentoit l'ambre, d'un certain sel de chaux qui sentoit le castor, d'une certaine soude, laquelle étant traitée d'une certaine façon, sentoit tantôt la cire & le miel, tantôt les choux rouges nouvellement cuits, tantôt la vieille sauerkrauth, & tantôt le hareng fumé. Je ne sçais si je ne dois pas regarder comme de nouvelles découvertes le sel volatil de la soude, & la volatilisation qui se fait du sel marin dans pareille occasion : je ne connois personne qui ait écrit solidement sur cette matiere. On n'a pas encore entrepris de faire l'analyse du sel de Sedlitz, que l'on tire d'une fontaine dont l'eau est amere, proche de Prix en Bohême ; sel qui est si propre à démontrer qu'il y a des sels alkalis naturels, à moins que le célebre Docteur Hoffman n'en ait fait mention dans quelque endroit de ses Ouvrages. Les autres nouvelles remarques & inventions qui sont dans ce Traité, ne méritent pas moins d'attention. Quand, par exemple, M. Lémery tire des parties de fer des végétaux, quand M. Scippius démontre que ce qu'on appelle eaux minérales contient simplement un sel lixiviel, & qu'on les appelle mal-à-propos eaux minérales à raison de l'acide vitriolique que l'on croit y être : quand M. le Docteur Meuder

de Dresde donne la maniere de faire du sel d'Angleterre, ou admirable, avec du borax & de l'huile de vitriol : quand un grand Seigneur Saxon entreprend avec succès d'engraisser ses terres avec une certaine espece de pierre, & quand nous entendons dire que les Anglois rendent leurs campagnes fertiles avec de la marne, & les habitans de Bacharachs avec une certaine pierre ardoisée, on peut voir le profit qu'il est possible d'en tirer pour l'œconomie des terres, mais on ne penseroit pas à de pareilles améliorations, si on ne croyoit ni ne voyoit que les végétaux ont une alliance essentielle avec les minéraux.

D'un autre côté, cela peut faire découvrir par occasion des vérités que l'on a coutume de révoquer en doute. Par exemple, la génération équivoque des plantes, c'est-à-dire, la production des plantes sans semences ; qu'il y a quelques fossiles que nous devons regarder comme des fragmens de végétaux & d'animaux, & comme des preuves sûres & des restes du déluge universel rapporté par Moyse, & principalement que les terres des trois regnes ne sont pas différentes, mais qu'elles sont les mêmes ; ce dont M. Becher n'a pas voulu convenir. C'est ainsi que quelques aphorismes physiques sont expliqués d'une façon claire ; par exemple, qu'on ne doit point substituer une cause à une autre ; qu'on a quelquefois tort de regarder les choses qui existent en même tems ou à côté les unes des autres, comme si elles provenoient les unes des autres. On ne regardera plus désormais comme une chimere dans la Métallurgie quand quelqu'un, pour mieux traiter les mines, employera certaines matieres végétales, comme, par exemple, du vinaigre de bois, des potasses, & autres choses semblables, d'autant plus qu'on ne peut pas nier qu'elles n'entrent dans les minéraux, & qu'elles n'agissent sur eux, vû les propriétés minérales qu'elles possedent déja.

Ce Traité ne sera pas moins utile dans l'Alchymie, & on ne regardera plus comme ridicules bien des choses qui avoient été estimées telles ; il est dit : *Tu moissonneras ce que tu auras semé.* Je crois que je ne semerois point inutilement dans le champ des Philosophes, si j'avois intention de moissonner des métaux & de l'or. Mais comme il est incontestable que les végétaux dans leurs parties principales, c'est-à-dire, dans leurs parties terrestres, sont semblables aux minéraux, & qu'ils absorbent des parties métalliques, essentielles & actuelles de la masse de la terre, ce seroit trop précipiter son jugement que de regarder comme ignorant celui qui prendroit, par exemple, soit le vin, soit le tartre, pour la seconde matiere végétale.

Ce Traité fournira encore à la Médecine des réflexions utiles; par exemple, pourquoi les plantes des montagnes sont meilleures que celles des vallées, & si on ne pourroit pas préparer avec les plantes les mêmes médicamens qu'on fait avec les minéraux. On verra qu'on n'a pas plus sujet de se plaindre de ces derniers qu'on appelle chymiques par excellence, que de ceux qui sont faits des végétaux, & qui ne sont pas si éloignés de la nature des minéraux, puisque l'usage des uns est aussi pernicieux que celui des autres, lorsqu'on les emploie sans précaution.

La curiosité trouvera aussi de quoi se satisfaire. Il est certain que les minéraux, & sur-tout les métaux, different des végétaux à raison de leur tissu compacte & poreux. Mais comme les hommes sont les singes de leur Créateur, ils tournent tout à rebours ; ils ne tendent tous, & principalement les Alchymistes, qu'à rendre tendre & mince ce qui est épais & compacte, sans parler des métaux, & même du plus parfait d'entre eux, qu'ils cherchent à volatiliser ou à subtiliser, pour parler le langage des Philosophes, c'est-à-dire, à le rendre mince, mou & pénétrant. Lors donc qu'un minéral, tel que le sel commun, entre dans une plante, comme, par exemple, dans la soude, & qu'il peut par le moyen du levain de cette plante être altéré au point de perdre sa fixité, quoique très-grande d'ailleurs, & de devenir volatil en partie, comme on le verra plus bas, ne pourroit-on pas demander s'il ne seroit pas possible de cette maniere, sinon de volatiliser, du moins de subtiliser un métal solide comme l'or ? Ce qui ne dépendroit que d'une appropriation particuliere qui est le moyen le plus sûr que la Chymie ait employé jusqu'ici pour combiner les corps. Car comme le sel marin ne seroit jamais entré dans cette plante s'il n'avoit pas été dissout dans l'eau, qui est le seul véhicule de tous les sucs qui entrent dans les plantes ; il faudroit que l'or fût auparavant dissout & approprié, du moins il est sûr que la forme de sel seroit la plus propre pour cela, puisque les plantes prennent facilement en elles quelque chose de la propriété spéciale de l'humidité de la terre ; par exemple, l'orge qui croît dans les terres fumées avec la fiente de brebis, en prend une odeur urineuse puante, qui empêche qu'on ne puisse l'employer pour faire de la biere. Cela me détermina un jour à arroser quelques plantes avec certaines dissolutions salines faites, par exemple, avec du salpêtre, avec du tartre, du borax, & avec du sel marin, ce que je continuai pendant long-tems. Il est vrai que je ne pus pas finir cette expérience, & que tout fut confondu, mais je compte la recommencer.

Le dernier & le plus grand avantage de cet Ouvrage sera la connoissance & la gloire de la Divinité Eternelle, où toutes nos actions & toutes nos pensées doivent tendre invariablement comme à leur fin unique. Je ne veux pas parler de la connexion & de l'harmonie admirable de tous les corps, qui sûrement annoncent un Etre qui les gouverne ; mais nous sommes comme extasiés en voyant la sagesse impénétrable du Très-Haut, qui avec deux principes ; ou matieres seulement, c'est-à-dire, avec l'eau & la terre ; a produit tant de milliers de mixtes, de figures & de corps. C'est une chose étonnante qu'avec 24 lettres il se forme tant de milliers de mots ; mais si avec deux lettres on ne pouvoit faire que la millieme partie de tant de milliers de mots : qui est-ce qui seroit étonné de cette impossibilité ? Les élémens des choses créées sont très-simples, & on n'en sçauroit distinguer trois, elles sont cependant infiniment multipliées dans leurs formes. Oh ! que l'Art & que les œuvres du Seigneur sont incompréhensibles. Poursuivons ces méditations en nous attachant maintenant à notre dessein.

FLORA



# *FLORA SATURNISANS*,

OU

# PREUVES DE L'ALLIANCE

*QUI EXISTE*

ENTRE LE REGNE VÉGÉTAL ET LE REGNE MINÉRAL;

TIRÉES DE L'HISTOIRE NATURELLE ET DE LA CHYMIE.

## CHAPITRE PREMIER.

*De la création des premieres Plantes, selon le témoignage de Moyse.*



Ceux qui n'admettent point la Révélation, ne peuvent cependant se refuser à ce que Moyse dit de la création, en ne le regardant que comme un homme qui a étudié la Nature. En effet, il nous a développé l'Ouvrage des six jours avec tant d'ordre & de liaison, que quand il n'auroit pas été inspiré de Dieu immédiatement, & qu'il n'auroit traité cette matiere que d'après ce que lui en auroient dicté la raison & l'expérience, les Naturalistes les plus éclairés ne pourroient trouver dans ce qu'il nous a laissé, rien de contradictoire à leurs connoissances. En premier lieu, il démontre que Dieu n'a rien créé ni produit d'après un decret & un plan absolu & parfait, comme il pourroit arriver à un Artiste qui voudroit construire un vase d'une façon déterminée, sans connoître ni la nature ni la qualité de la matiere qu'il auroit

à employer, & qui seroit conséquemment obligé de changer d'idée, & de faire autre chose. On peut comparer l'action de Dieu à celle d'un habile Architecte qui se conduit toujours suivant la nature des matériaux qu'il met en usage ; & dire, si nous pouvons toutefois nous en rapporter à nos foibles lumieres, qu'il n'a presque pu faire autrement. Je ne m'étendrai pas davantage là-dessus, parce qu'on trouvera mon idée très-bien développée dans l'excellent Traité que M. Whiston nous a donné d'*une nouvelle théorie de la terre*, & je ne m'occuperai uniquement que de mon sujet. Je remarquerai seulement qu'il étoit sage & naturel que les plantes fussent produites au moment indiqué par Moyse, & après les séparations dont il parle : car quand le ciel & la terre furent créés, & que la lumiere, comme étant la substance la plus subtile, fut séparée du cahos, le Créateur ne trouva pas encore la terre propre à être couverte de plantes, & à devenir la demeure des corps animés, c'est-à-dire, des hommes & des animaux. Ce qui parut ensuite sous deux formes différentes, le sec & l'humide, n'étoit encore au second jour qu'une matiere informe & non décidée, un mêlange de terre & d'eau, sans qu'on pût distinguer l'un de l'autre : le sec contenoit l'humide au-dedans de ses parties, & l'humide receloit en même tems la terre qui lui étoit intimement unie. Lors donc que Dieu voulut couvrir & orner cette terre de verdure, ainsi qu'il arriva au troisieme jour, une séparation réciproque du sec & de l'humide, & l'écoulement des eaux superflues furent les préliminaires nécessaires à l'exécution de ses decrets. Alors parut un terrein tel qu'il devoit être pour faire germer & croître les plantes. Le Créateur fit aussi une séparation particuliere des eaux : par sa parole toute-puissante il fit élever en l'air leurs parties les plus pures & les plus légeres, afin que les hommes les respirassent pour l'entretien de leur vie, de même que pour servir de rosée & de nourriture aux plantes les plus tendres. Les parties les plus grossieres ; c'est-à-dire, celles qui étoient chargées de matieres salines & sulfureuses, furent forcées par le poids énorme de toute la masse des eaux de se retirer dans les abimes & les réservoirs qui leur avoient été destinés, ce qu'on a appellé Mer, où elles resteront jusqu'à la fin du monde, tant pour ne pas nuire aux animaux terrestres, que pour être le cœur & le centre de tout ce qui engraisse & fait fructifier la terre.

Ce n'est pas sans raison qu'on demande ici ce qu'on doit penser du silence que Moyse garde sur la création des métaux & des minéraux dans son histoire des six jours, supposé que ces métaux & ces minéraux, c'est-à-dire, leurs mines & leurs filons aient existé dès le tems de la création. Le premier jour, la terre n'avoit ni forme ni beauté, soit intérieure, soit extérieure ; on ne peut donc pas penser qu'ils aient été créés ce jour-là. Quant au troisieme jour, & les jours suivans, Moyse n'en parle pas. On ne peut pas supposer qu'ils aient pris naissance dans aucun de ces jours, car la création depuis le troisieme jusqu'au sixieme ne fut employée qu'aux ouvrages extérieurs de tout cet édifice. A l'égard de la création des mines & des métaux, il faut la regarder non seulement comme une création interne, mais encore comme faisant partie de l'ouvrage grossier qui ne s'est

perfectionné que par degrés. Selon toutes les apparences c'est au second jour que les mines & les métaux se sont figés, & se sont répandus. Car après que le plus pur, qui est la lumiere, fût séparé, il falloit selon l'ordre séparer ce qui approche le plus de la lumiere, c'est-à-dire, l'eau qui est, à la vérité, un corps un peu terrestre, mais transparent & tendre. L'eau ayant pris sa place, la terre se trouva toute nue, &, pour ainsi dire, exposée à la lumiere : & à mesure que les parties terrestres se rapprochoient les unes des autres pour former une masse plus solide, il y a lieu de croire que les parties les plus grossieres de la terre se précipitoient vers le centre, & que les parties les plus légeres restoient sur la surface. Nous voyons cela évidemment, parce qu'en premier lieu, l'extérieur de la terre est composé, pour la plus grande partie, de matieres beaucoup plus molles que celles qui occupent son intérieur, quoique cela ne soit pas généralement vrai; & ensuite, parce que nous avons vu par expérience dans la structure des mines, que plus les filons sont profonds, & plus ils deviennent riches & abondans; & que plus ils sont exposés au jour, & plus ils se perdent comme des veines capillaires, & rendent ordinairement moins de métal.

On pourroit croire que la formation des minéraux a été une suite nécessaire de la nature de leurs matériaux, c'est-à-dire, qu'ils se sont formés d'eux-mêmes; car il est évident que Dieu n'a rien fait dans la création de contraire à la disposition des matieres. Toutefois il ne faut pas se figurer que dans toutes ces choses Dieu n'ait pas eu des vues générales; on peut encore moins le prouver par le silence que Moyse garde sur ce qui concerne la formation des métaux, tandis qu'il fait mention des autres corps & des plantes. Car ce silence ne prouve autre chose, sinon qu'il n'étoit pas nécessaire à l'homme de connoître l'or & l'argent; & que puisque le Créateur en a placé la plus grande partie dans le fond de la terre, il ne lui étoit pas utile de le déterrer. Moyse n'a cherché à décrire que les ouvrages divins qui frappent nos yeux. En second lieu, il est raisonnable de penser que Dieu n'a formé les mines & les métaux que, *quasi aliud agendo*, & comme par accident, étant occupé à quelque chose de plus grande conséquence. D'où il suit qu'il n'a pas voulu que l'on regardât cette formation comme un des ouvrages essentiels de la création. Pour en revenir à notre objet, nous répéterons en peu de mots ce que le Lecteur doit attendre de l'énoncé du titre de ce Chapitre; sçavoir, que Dieu a fait naître les premieres plantes du sec, c'est-à-dire, de la terre. C'est en conséquence de cela que nous allons nous étendre sur trois questions. La premiere; quel a été proprement le sujet de cette création: la seconde; comment elle s'est faite; & la troisieme, par quel moyen elle s'est faite.

Pour ce qui regarde la premiere question, sçavoir, d'où les premieres plantes ont été formées, Moyse nous l'explique fort clairement quand il dit: *La terre produisit des plantes & de l'herbe.* La terre alors n'étoit plus ni vuide ni informe; le ciel n'étoit plus sombre, mais clair; quoique, selon le sentiment de Newton, la réunion de la matiere lumineuse & la formation du soleil ne furent accomplies qu'au quatrieme jour, lorsque le cahos

terrestre & aquatique avoit déja commencé à prendre une meilleure forme. En un mot, la terre étoit telle qu'elle resta jusqu'au déluge, & même telle que nous la voyons aujourd'hui dans son principal arrangement. Car, quoique la forme extérieure de la terre ait été dégradée par ce terrible bouleversement, & que le terrein fertile ait été enlevé de certains endroits, & accumulé dans d'autres; quoiqu'en outre la terre ait beaucoup souffert dans son intérieur par les feux souterreins & les grandes secousses de tremblemens, elle n'est cependant pas changée dans son arrangement principal, & nous pouvons croire que telle que nous la voyons présentement, considérée indépendamment des eaux de la mer, elle est composée intérieurement des matieres les plus pesantes & les plus solides, & à sa superficie, de matieres plus légeres & plus poreuses, & qu'elle étoit déja disposée de cette maniere dès le troisieme jour. Ainsi la terre étoit la véritable matrice dans laquelle étoient contenus les matériaux & les principes des semences pour tout le regne végétal.

Quand je parle du sec, je ne prétends pas en exclure les eaux qui sont indispensables pour l'accroissement des plantes, & je ne veux pas dire que ces eaux n'aient point été nécessaires alors. Je ne l'appelle sec que pour le distinguer de l'Océan qui couvre plus de la moitié de notre globe, & nullement par comparaison à l'humidité. Car d'abord à peine y avoit-il un jour que les eaux s'étoient séparées de la terre; & par conséquent le soleil & le mouvement de l'air ne pouvoient point encore lui avoir enlevé entiérement l'humidité qui lui étoit si nécessaire. Bien plus, Moyse fait mention d'un tems où Dieu fit pleuvoir, & fit tomber de la rosée sur la terre pour la premiere fois. Ce tems que Moyse ne fixe pas, peut fort bien avoir été le moment où les plantes qui venoient de naître avoient besoin d'une nourriture humide qui, comme on le sçait, s'évapore bien vîte, & qui par conséquent avoit besoin d'être renouvellée, comme cela arrive encore aujourd'hui. Le sentiment de Van-Helmont qui prétend que les plantes reçoivent toute leur nourriture des eaux, & en aucune maniere des parties seches ou terrestres, ne s'accorde guères avec les paroles claires de Moyse. Car Dieu ne dit pas: *Que les eaux produisent*; il est vrai qu'il ne dit pas non plus: *Que le sec produise*; parce que les plantes ne sont pas seulement composées de parties seches, mais aussi de parties aqueuses. Il ne faut pas prendre le mot Hébreu *Aretz* dans un sens trop strict (1); on doit entendre par-là une masse dont les parties seches faisoient la portion la plus considérable; ainsi la terre séparée des eaux, mais qui n'étoit pas absolument privée d'humidité, est non-seulement le lieu d'où les plantes sont sorties, mais encore la matiere essentielle, qui sert de base aux végétaux & à tous les corps de la nature. Moyse ne dit point que le Créateur ait employé autre chose pour cela que ce qui étoit déja renfermé dans la terre; & c'est en quoi l'on voit sa grandeur infinie comparée à l'impuissance des hommes. Car il n'a pas fait comme le laboureur qui pour ensemencer son champ, est obligé d'aller chercher la semence dans la grange ou le grenier, ou dans quel-

(1) Genes. I. ℣. 7.

qu'autre endroit, mais comme le plus admirable Artiste. En effet, étant tout en tout, il peut tout faire de tout : je dis exprès qu'il peut tout faire de tout, & non pas que de chaque chose il ne peut faire que ce qui en doit venir ; qu'il a produit avec de la terre des semences ; qu'il peut produire des plantes sans aucune semence préalable ; & ce qu'on doit surtout remarquer, c'est qu'il a fait les productions les plus tendres, c'est-à-dire, les plantes, avec les mêmes parties de la terre dont les métaux & les minéraux ont été formés, ainsi que les pierres les plus dures. L'homme ne peut bâtir des maisons avec ce qui lui sert à faire de la biere ou du pain. Ce qui sert à construire les maisons ne peut être employé pour en faire des habits ; & nous ne sçaurions faire du beurre ni du fromage avec les mêmes matériaux dont nous faisons nos habits : en un mot, il est impossible à l'homme de produire aucune forme qu'avec les matériaux qui sont déja destinés pour cet effet. Mais Dieu n'avoit autre chose dans son attelier qu'une seule masse indéterminée & composée d'un seul genre de parties, dont il pouvoit faire tout ce qu'il vouloit. Car il ne faut pas croire qu'il y ait eu au commencement autant de différentes particules dans la terre qu'il en est sorti de Produits, ou seulement autant que nous avons de Regnes de corps naturels. Nous le démontrerons clairement dans le huitieme Chapitre, en parlant des parties primordiales des plantes ; quoique nous ne soyons pas en état de le démontrer *à priori*, n'ayant point été spectateurs de la création. Mais pour en donner une idée au Lecteur, je me contenterai de faire remarquer, que les différens mixtes n'ont reçu leur forme que de la différente proportion d'eau qui est entrée dans leur mixtion, & de leur différente élaboration.

La seconde question est de sçavoir comment & de quelle façon les plantes sont sorties de la terre. Pour la résoudre, il faut examiner d'abord si le Créateur a permis qu'il se formât dans les entrailles de la terre, par le concours des parties de l'eau & de la terre, une semence semblable à celle que les plantes ont coutume de produire lorsqu'elles parviennent à leur maturité ; ou bien s'il a voulu que ces mêmes particules aient immédiatement formé des bourgeons & de jeunes plantes, sans qu'il y ait eu auparavant de semence formée. Mais à cet égard nous ne pouvons encore nous flatter d'avoir été témoins des actions du Créateur : cependant si nous voulons raisonner juste, il faut nécessairement adopter le dernier sentiment, & par conséquent rejetter le premier. D'abord il faut convenir avec Moyse que tout le regne végétal a été fait à la fois le troisieme jour, & qu'en 24 heures de tems, c'est-à-dire, selon la maniere de parler de cet Auteur inspiré, depuis le soir jusqu'au matin, toutes les différentes sortes d'herbes & d'arbres étoient dans un état brillant quant à leur forme & à leur vertu, quoiqu'elles n'eussent point encore atteint leur grandeur & leur âge parfait, comme les bêtes & les hommes ; & il n'a pas même fallu tant de tems pour cela, vû que c'étoit dans ce même jour que s'étoit faite la séparation de l'eau d'avec la terre, ouvrage si considérable, que selon le calcul que Moyse nous donne dans sa description des ouvrages incompréhensibles du Très-Haut, il exigeoit une bonne

partie de la journée pour son exécution. Il est vrai qu'à la suite des tems on n'a pas remarqué de progrès si rapide dans la Nature, pas même dans la plus petite des plantes; & nous observons encore aujourd'hui qu'il faut que les plantes aient le tems de germer & de croitre. Mais comme Moyse nous donne à entendre que Dieu dans tous les ouvrages de sa création & de sa production, n'a voulu prendre qu'un espace de tems très-court, il est à présumer qu'il ne s'est pas arrêté à former des graines ni des semences; bien plus, s'il eût voulu dans la création des plantes suivre l'ordre qui s'est observé depuis, & qui s'observe encore aujourd'hui, où les plantes produisent des semences dans leur tems, on auroit lieu de présumer qu'il auroit employé pour achever cet ouvrage le tems que nous voyons que la Nature emploie aujourd'hui pour le compléter; tandis qu'au rapport de Moyse il l'a porté à sa perfection, pour ainsi dire, dans un instant. Par conséquent toutes les plantes n'auroient pas pu pousser dans un même jour, comme il est arrivé à l'égard des animaux, des poissons & des oiseaux; mais il auroit fallu nécessairement que chaque semence eût eu un tems proportionné pour s'amollir & se développer. Cette considération paroit être une rêverie inutile, cependant on en appercevra l'utilité dans le second Chapitre, où nous traiterons de la multiplication des plantes, telle qu'elle se fait encore aujourd'hui sans ensemencement préalable: & entre autres, je démontrerai qu'une pareille multiplication n'est ni contre la sagesse du Créateur, ni contre la Nature, & qu'ainsi elle est fort possible.

La troisieme question; comment ou par quel agent effectif les plantes ont été faites, ne me paroît d'aucune utilité dans mon Ouvrage; mais elle n'y peut pas être passée sous silence à cause de la connexion des matieres, & des conséquences qu'on en peut tirer. Elle nous donne lieu de faire voir, que selon le texte de Moyse, l'on ne doit pas regarder la terre comme une matiere simple, passive & morte, mais comme une matiere vivante par le moyen d'un principe actif, *principio agenti*, de laquelle non-seulement & mais encore par laquelle le regne végétal a été formé: suivant les paroles de Moyse, Dieu dit: *Que la terre produise des plantes & de l'herbe, & des arbres qui portent des fruits* (1); ce que les Interpretes croient pouvoir rendre par *sinat, permittat*; que la terre laisse, qu'elle n'empêche pas les plantes de croître; mais l'Hébreu dit un peu plus expressément: *Terra germen germinare faciat*; c'est-à-dire, comme cette parole a une force active, *vim activam, producat*; que la terre produise des plantes non-seulement de sa propre matiere, mais aussi par la vertu interne & effective qui lui est inhérente. Car on peut voir par la description de l'ouvrage du sixieme jour, que l'on peut raisonnablement attribuer un principe actif à la terre, puisque Dieu dit: *Que la terre produise des bêtes vivantes*, suivant l'explication des Interprètes. Outre cela, ces paroles paroissent être une allocution du Créateur parlant à la terre; ce qui fait présumer que c'est un être animé à qui la parole est adressée; de même que nous voyons qu'il est arrivé aux hommes, lorsque Dieu dit: *Croissez & multipliez*. Du moins supposant que ce sont des matieres

(1) Genes. I, ℣. 11.

purement corporelles qui faisoient le sujet de cette nouvelle création, on ne peut guères se servir d'apostrophe comme dans les prophéties, où il est dit : *Écoute, ciel ; & toi, terre, prête l'oreille.* Ou le sens propre de cette parole tombe de lui-même, ou rien ne peut être pris à la lettre, mais doit être expliqué dans un sens figuré.

On peut confirmer ce sentiment par des raisonnemens *à posteriori.* Que l'on considere en premier lieu, combien de mouvemens différens, puissans, réglés & constans il se fait au-dedans & au-dessus de la terre ; l'accroissement & la diminution des puits, des fontaines & des rivieres ; le flux & le reflux de la mer, l'élévation & la chûte des vapeurs de la terre, les feux souterreins que l'on ne peut éteindre ; les sources dont l'eau est continuellement bouillante ; les fréquens tremblemens de terre, le murmure continuel des volcans, les terribles ouvertures de la terre, & autres choses semblables. Tous ces faits prouvent qu'il faut qu'il y ait un Esprit intelligent & puissant qui dirige tout cela. Je sçais fort bien que Dieu est celui sans lequel de pareils phénomenes, & tant d'autres qui se passent sous le soleil, ne peuvent arriver ; mais il est question de sçavoir ici, si Dieu agit immédiatement dans ses ouvrages, comme, par exemple, dans ceux qui s'operent dans ce bas monde ; ou bien s'il y a mis un Gouverneur qui soit chargé de diriger tout par l'ordre de son Maître, & par la puissance qu'il lui en a donnée. Ce que j'avance ici n'est pas de nature à tomber sous les sens, & les Saintes-Écritures ne s'expliquent pas clairement à ce sujet ; cependant ce sentiment paroît être préférable au premier. Car premiérement Dieu est le maître d'avoir des Esprits subordonnés qui président à l'exécution de ses ouvrages ; comme, par exemple, les Anges à qui la garde des hommes est confiée, & qui les conduisent dans le chemin du salut. En second lieu, puisque Dieu n'agit pas toujours immédiatement sur les hommes, pas même sur les Elus, & par conséquent dans l'ordre de la Grace, & qu'au contraire il se sert souvent du ministere des Anges ; à combien plus forte raison ne devons-nous pas présumer qu'il n'agit pas immédiatement dans la Nature sur les corps les plus grossiers : car l'un approche d'un peu plus près de la Nature Divine que l'autre, & a moins besoin de l'intervention des Esprits : l'un est selon les vûes de Dieu d'une bien plus grande importance que l'autre ; & plus une chose est importante, & moins on a coutume de la confier à un autre, au contraire on s'en charge soi-même.

D'ailleurs on ne sçauroit comprendre comment deux extrémités peuvent avoir quelque connexion & quelque communication ensemble, si ce n'est par la médiation d'un être moyen. D'un côté, nous voyons Dieu comme l'Essence la plus pure & la plus lumineuse, & le Principe éternel de toutes choses ; d'autre part, nous voyons le globe grossier & ténébreux de ce monde comme un autre extrême, tant par rapport au tems auquel Dieu s'y est manifesté, que par sa propre substance par laquelle il est infiniment éloigné & différent de la Divinité. Or est-il possible de se figurer qu'il y ait quelque commerce & quelque communication entre l'esprit le plus pur & le corps le plus grossier ? Est-il un Royaume dans

lequel le Prince ne se serve de ses Lieutenans, & pourroit-il s'en passer? Il est vrai que le Maître du ciel n'est pas réduit par lui-même à cette nécessité. Il n'a besoin du secours d'aucun Esprit pour tout faire ; ses commandemens ne consistent ni en édits, ni en paroles, mais en des faits. Sa parole est suivie de l'action, l'action est suivie de l'effet, sans le secours d'aucune créature. Il existe de toute éternité, il est *El schadai*, c'est-à-dire, suffisant à lui-même. Sa puissance par conséquent suffisoit pour la création & pour la conservation des choses créées. Mais la Puissance divine étant sans bornes, ne mettoit pas pour cela Dieu dans la nécessité d'agir selon toute la plénitude de cette puissance ; sa volonté ineffable a agi en cela avec une liberté parfaite, & selon le but que sa sagesse s'étoit proposé. En un mot, ces trois attributs de la Divinité sont tellement unis ensemble, que l'un ne peut jamais exister, ni opérer, ni être conçu sans l'autre.

Quelques Philosophes ont cru pouvoir attribuer la direction de ce monde au soleil ; mais rien n'est si absurde que de prétendre que le soleil puisse agir sur l'intérieur de la terre ; je ne veux pas dire à la distance de plusieurs lieues, mais seulement de quelques toises de profondeur. D'autres exigent une démonstration tirée de la Bible ; mais ces personnes ne songent ni ne réfléchissent à la raison pour laquelle la Bible nous a été donnée, & jusqu'à quel point Moyse a parlé de la création, (si ce n'est, pour démontrer l'origine & la dépendance de l'homme). D'un autre côté, ils veulent s'en tenir à l'interprétation exacte par elle-même, mais mal entendue de ces paroles : *Et l'Esprit de Dieu étoit porté sur les eaux* ; tandis que dans l'Hébreu on ne doit entendre par-là qu'un Esprit par excellence : *Spiritus excellens*, raison pour laquelle il est nommé *Esprit qui nâge sur les eaux* ; parce qu'étant une essence lumineuse & très-subtile, il a un rapport plus particulier avec les molécules claires de l'eau qu'avec les molécules opaques de la terre. Cependant il agit sur toutes les deux ; & c'est, selon toutes les apparences, ce que Platon appelle *Idæa*, Aristote, *Entelechia*, Van-Helmont, *Archée* ; ce que d'autres ont coutume de nommer *Anima mundi*, la *Nature*, l'*Esprit de la Nature*, & autres semblables. Ce que nous désignons ici sous le nom de *Principe actif* qui vivifie, qui gouverne & qui agit dans la terre, est cet Esprit à qui Dieu s'est adressé le troisieme jour pour faire sortir de la terre des herbes & des arbres verds. De-là nous pouvons conclure que le regne minéral & végétal doivent avoir une connexion très-forte, pour ne pas dire une affinité intime, parce que le Créateur leur a donné à tous deux un seul recteur, & n'a donné à aucun d'eux un recteur particulier. Cette même puissance spirituelle qui tenoit sous son sceptre toute la Nature, a été forcée d'étendre son domaine & d'augmenter, pour ainsi dire, le nombre de ses sujets. L'or, l'argent, les pierres précieuses, & toutes les richesses qui sont dans le centre de la terre, & dans lesquelles les Rois & les Princes cherchent leur splendeur & leur lustre, étoient infiniment au-dessous de la grandeur de sa magnificence ; il a fallu que la terre fût ornée d'un brillant plus beau, c'est-à-dire, d'une verdure florissante & fertile, & d'un tapis brodé & animé,

&

& par conséquent établir un autre regne bien différent du premier par sa forme. Pour étendre encore davantage sa puissance, le Très-Haut ne voulut pas s'en tenir-là : la terre produisit par ses ordres des créatures, qui formerent un troisieme regne différent du premier & du second, & qui fut le plus parfait des trois : nous ferons observer à l'égard de ce troisieme regne, c'est-à-dire, du regne animal, que le plus noble des individus qui le composent, l'homme, n'y est compris qu'à raison de son corps, différent de tous les corps naturels par l'esprit qui l'anime. Car lorsque Dieu le créa il ne dit pas comme en créant les quadrupedes, les poissons, les oiseaux & les reptiles ; *Que la terre produise l'homme* ; mais il prit du *ha adamah*, suivant l'Hébreu, (ce qui ne peut pas être rendu par *motte de terre*; mais plutôt par *une matiere choisie*), & en fit une figure à sa ressemblance. Il ne voulut pas confier le plus important de ses ouvrages, comme Moyse le dit dans la création, à aucun Ange ni à aucun Esprit de la Nature. Quoiqu'il eût pu aussi substituer une autre essence spirituelle pour faire l'homme à sa ressemblance, comme dans les autres parties de son travail, il ne l'a cependant pas fait ; il a mis au contraire lui-même la main à l'œuvre ; voulant nous donner à entendre par-là combien il aimoit sa ressemblance, puisqu'elle étoit l'ouvrage immédiat de sa main.

Les plantes sont toutes dirigées par un même esprit, & aucune n'est mue particuliérement & préférablement à l'autre ; elles sont toutes soumises à l'*archée* commun, qui est, pour ainsi dire, un lieutenant auquel l'intérieur & la surface de la terre ont été confiés. Les quadrupedes, les poissons, les oiseaux & les insectes paroissent au contraire avoir chacun un esprit particulier qui a sa sphere & sa direction particuliere ; & comme leurs parties ne sont point aussi inséparablement attachées à la terre, que le sont les plantes par le moyen de leurs racines, on pourroit plutôt les regarder comme des productions de la terre que comme les parties de la terre. Mais comme la terre seule a produit les quadrupedes, les poissons, les oiseaux & les insectes, d'elle-même & par l'action de l'esprit vivifiant qui lui avoit été donné, c'est-à-dire, sans que l'Esprit Eternel y ait mis immédiatement la main ; on ne peut pas regarder l'esprit naturel des corps, que je viens de nommer, ou bien l'*archæus individualis*, comme quelque chose de particulier, mais seulement comme un souffle & comme une partie de l'esprit universel du monde, *spiritus mundi*. Mais quelle grande différence ne trouvons-nous pas ici entre le mouvement des plantes, la vie des animaux, & entre l'ame admirable de l'homme ? *Dieu souffla*, dit Moyse, *le souffle vivant dans ses narines, & pour lors l'homme se trouva être une ame vivante.* Dieu donna à l'homme un autre esprit, différent de celui dont il avoit animé les autres corps. Il le lui donna immédiatement sans le secours d'aucun autre esprit ; il lui donna un esprit de la même nature que le sien.

Platon a donc eu raison de nommer l'ame, *particula Auræ divinæ.* Saint Paul va plus loin lorsqu'il dit (1) que Ἐξ Θεῦ, c'est-à-dire, que toutes choses

(1) Ad Rom. XI. 36. Ἐξ αὐτοῦ, καὶ δι' αὐτοῦ, καὶ εἰς αὐτὸν τὰ πάντα.

ont été créées de l'essence de Dieu, de façon que l'homme dans son origine a été dirigé par un recteur qui ne venoit d'aucun archée créé, d'aucune créature, même d'aucun Ange, mais des émanations immédiates de l'Essence divine (1). Plût à Dieu que nous fissions plus souvent réflexion sur cette circonstance de la création de l'homme ? Nous regarderions sûrement les Livres de Moyse avec plus de respect, en y comparant les prérogatives & l'éclat qui se trouvent dans l'homme ; & par ce moyen nous préviendrions, par une conviction parfaite des vérités divines, bien des difficultés que notre raison a coutume de se former. Si je ne perdois de vue le but que je me suis proposé, je ne songerois pas encore à finir ce Chapitre ; mais je ne passerai pas aussi sous silence les louanges qui sont dûes au grand Maître du ciel, pour avoir donné tant de pouvoir dans la Nature aux esprits subordonnés pour continuer l'ouvrage immense de la création, & pour avoir fait une si grande machine que la vaste étendue de l'eau, & le bâtiment de la terre, machine qui est capable de produire d'elle-même tant de millions de millions d'autres petites machines. Combien se trompent donc ceux qui veulent tirer de-là un argument pour diminuer la puissance de Dieu; tandis qu'ils combleroient de gloire un Horloger ordinaire, qui viendroit à bout de faire une grande pendule, laquelle en feroit aller d'autres petites, sans que le maître eût besoin d'y remettre la main. Je pourrois encore dire que Dieu n'est pas resté oisif depuis la création, puisqu'il conserve son ouvrage ; & en cela même il est au-dessus de l'Artiste qui cesse après avoir fini le sien. Car Dieu agit toujours, quoique ce ne soit pas immédiatement (2). Mais pour ne pas impatienter certains Lecteurs, nous allons passer à l'autre Chapitre, afin de nous approcher du but de ce Traité.

(1) Après avoir écrit ces réflexions, je trouve que Whiston n'est point éloigné de mon sentiment. Voyez son *Historia nova Telluris*, pag. 372. La dignité & la force de l'ame sont d'autant plus élevéea au-dessus de toutes les choses matérielles ou simplement animales, qu'elle tire son origine immédiatement de Dieu par préférence à toutes les choses créées. Les fortes preuves que nous avons de sa nature spirituelle, de son immortalité, de sa force & de l'essence divine dont elle participe, n'annoncent que des vûes particulieres & extraordinaires. Lors de sa création, outre la réunion qui s'en est faite ensuite avec la matiere, & son entrée dans le monde corporel ; ce qui fait aisément remarquer la différence réelle que l'Ecriture Sainte annonce entre la formation de tous les autres animaux & la création de l'homme. Il est dit en premier lieu: *Que les eaux produisent des créatures vivantes, que la terre produise des créatures mouvantes, & qui aient vie suivant leur espece.* Quant au dernier, Dieu dit: *Faisons l'homme a notre ressemblance & à notre image.* Hist. nov. Tellur. pag. 372.

(2) Whiston, p. 123.



# CHAPITRE II.

## *De la multiplication & de l'ensemencement des Plantes.*

Les plantes & les arbres étant créés, & n'étant pas d'une aussi longue durée que les minéraux & les métaux, étant au contraire d'une composition très-destructible, & d'un tissu très-sujet au changement, il a fallu que la Nature s'appliquât à réparer la perte dont elles étoient menacées. Ce qui se fit par l'ordre du Créateur par l'ensemencement, suivant ce passage de la Genèse : *Que la terre produise de l'herbe portant de la semence, & des arbres fruitiers portant du fruit selon leur espece, qui aient leurs semences en eux-mêmes sur la terre.* Cet ensemencement se fait encore tous les jours. La plus jeune plante qui a pû naître dans le tems d'une nuit, est déja une plante complette dans ses parties essentielles, quoiqu'elles ne soient pas reconnoissables à cause de leur petitesse, & qu'à peine les puisse-on voir avec le secours d'un microscope (1); du moins en apperçoit-on tout de suite la racine, la tige & la couronne. Dans la couronne on voit en peu de tems la division qui s'en fait en branches & en rameaux, & bientôt les petits boutons de fleurs, & dans les fleurs de petites capsules, & dans les capsules de petits points, lesquels deviennent à la suite des tems de petites graines : ces petites graines sont la semence ; la semence contient un suc qui, à proprement parler, est l'extrait des plus nobles parties de la plante ; mais considérée relativement à sa mixtion, c'est un corps gras composé de parties inflammables, d'une terre subtile & de beaucoup d'eau; & relativement à son tissu, elle renferme en elle l'image de sa plante comme de sa mere, de façon qu'il n'en peut sortir que la figure qui lui est empreinte (2). Quand une telle semence se trouve dans la terre comme dans sa vraie matrice, il en sort, soit un arbre, soit une herbe, dont les pertes doivent être réparées : telle est la propagation du regne végétal selon Moyse. Mais comme cet Auteur inspiré en donnant la description de la création, n'a rapporté que les circonstances principales, & seulement autant qu'il en falloit pour faire connoître la connexion de ces différens objets, il est naturel qu'il ait passé sous silence certaines circonstances qui ne venoient pas à son sujet, & par conséquent aussi les différentes manieres dont se fait cette même multiplication. Car il est évident que cette multiplication se fait au moins de trois manieres différentes; sçavoir, 1°, par une semence réelle ; 2°, sans semence actuelle, par le moyen des racines, des greffes, des boutures, &c ; 3°, la troisieme se fait aussi sans semence actuelle, & seulement par des forces séminales qui existent dans la terre depuis le commencement du monde jusqu'à présent.

(1) M. Vaillant dans son *Discours sur la structure des Fleurs*, Leyde 1718. prétend que les fleurs ont des parties génitales mâles & femelles, & qu'elles se multiplient comme les animaux.

(2) Whiston, *Hist. nova Tellur.* p. 367.

La premiere de ces multiplications, qui eſt celle dont nous avons le plus parlé juſqu'ici, eſt ſans doute la plus eſſentielle, puiſque Moyſe ne parle que d'elle, & qu'il ne fait aucune mention des autres. Nous ſçavons auſſi par expérience que la perte annuelle des plantes a été abondamment réparée ſur-tout dans les commencemens, où il ſe faiſoit une très-petite conſommation d'herbes & de bois. C'étoit celle qui étoit la plus facile, puiſque l'on n'avoit pas beſoin de Jardiniers, qui d'ailleurs étoient inconnus dans ce tems-là, au lieu qu'ils ſont abſolument néceſſaires pour la ſeconde eſpece. Quel avantage d'ailleurs auroit-on retiré de toutes les tranſplantations poſſibles, dans un jardin d'une auſſi vaſte étendue ? Quoique, ſuivant le ſentiment de M. Whiſton (1), le nombre des hommes qui habitoient la terre pendant l'eſpace de tems qui s'eſt écoulé depuis la création juſqu'au déluge, fût plus grand qu'il ne l'eſt aujourd'hui, cette multiplication étoit la plus prompte en comparaiſon de la troiſieme eſpece. Car nous voyons encore à préſent qu'à peine une vieille plante a-t-elle diſparu, qu'il en croît très-promptement une nouvelle; tandis que nous verrons au contraire à la fin de ce Chapitre, combien de repos, de préparation & de tems il faut pour faire croître ſur différentes terres diverſes plantes ſans les avoir ſemées.

L'autre eſpece de multiplication ſe fait en partie par la Nature toute ſeule, ſans que perſonne y mette la main, & en partie auſſi par la main des hommes. Car il y a de certaines plantes qui ſe multiplient; comme, par exemple, le fraiſier, le framboiſier, & même la plus grande partie des arbres, par le moyen de leurs racines & des boutures qui en ſortent; de façon qu'il ne faut qu'une ſeule plante pour en remplir tout un canton, comme s'il y en avoit eu de ſemées par-tout. L'homme vient enſuite au ſecours de la Nature, ſépare les rejettons qui étoient attachés les uns aux autres, & par le moyen de la tranſplantation leur donne l'eſpace qui leur eſt néceſſaire pour produire encore une quantité de nouveaux rejettons, ce qui multiplie cette plante à l'infini. L'homme augmente encore cette multiplication en tranſplantant les branches mêmes de certains arbres, comme, par exemple, celles du romarin, du bouis, des ſaules, après les avoir ſéparées de leur tronc. On peut mettre auſſi au nombre des différentes manieres de multiplier les végétaux, celle qui eſt en uſage pour les oeillets & quelques arbuſtes, ſans parler des différentes eſpeces de greffes qu'on doit plutôt regarder comme une invention curieuſe, que comme quelque choſe de bien utile pour la conſervation des végétaux. Ces différentes ſortes de multiplications ne ſont rien en comparaiſon de l'enſemencement, parce qu'elles ſont trop pénibles, trop bornées, & par par conſéquent en trop petit nombre, & ne répondent ni à la grande étendue, ni à la fertilité du jardin, ni enfin aux vûes & à la gloire que le Créateur s'eſt propoſées.

Je ne puis paſſer ſous ſilence le *Traité de la multiplication nouvelle univerſelle des Arbres & des Arbriſſeaux* de M. le Docteur Agricola de Ratiſbonne, non

(1) Whiſton, *Hiſt. nova Telluris*, p. 425.

plus que celui de M. Wolff de Halle sur la *Multiplication des grains*, dont on a tant parlé jusqu'à présent. Les vues que ces deux Auteurs se sont proposées sont moins louables par les matieres étrangeres, rares & singulieres dont ils traitent, que par les choses communes dont ils parlent, qui sont tous les jours sous nos yeux (1), qui sont les plus nécessaires, & parce que d'ailleurs le moindre Laboureur & le moindre Jardinier peut mettre à profit les préceptes qu'ils donnent. Par exemple, M. Agricola promet par le moyen du feu & de sa mumie, faire sortir d'une branche, d'un bouton, & même d'une feuille, pendant qu'ils tiennent encore à l'arbre, en moins de 24 heures de tems, &, pour ainsi dire, à vûe d'œil, des fibres qui, lorsqu'on vient à les couper, peuvent servir de racines, de façon que la branche peut être séparée de son tronc, être plantée & croître comme un arbre complet; ce qui est en effet très-merveilleux, & peut avoir son utilité. Il est vrai que plusieurs habiles Jardiniers ont tenté cette expérience sans aucun succès; & je suis forcé de convenir que M. Agricola s'est trop avancé. Il est vrai encore qu'il ne disconvient pas qu'il a entrepris d'écrire sur cette matiere sans attendre le succès de ses essais, & sans pouvoir par conséquent avancer rien de certain sur ces racines artificielles.

La multiplication du bled, à la façon de M. Wolff, a pour fondement deux regles générales connues dans le labourage. La premiere de ces regles est de ne point semer trop épais, ni planter trop près à près: & la seconde, de ne point enfoncer trop ni trop peu dans la terre la semence ni le plant. Cependant personne n'en a parlé avec plus d'énergie & de raison que ce fameux Auteur, & personne ne s'est encore donné comme lui la peine de mettre ces regles en pratique avec quelque avantage particulier, & pour en tirer plus de profit. Pour peu que l'on fasse attention aux choux pommés que l'on plante à Strasbourg & à Erfurth, on verra qu'il seroit impossible qu'ils parvinssent à cette grosseur prodigieuse, si on les plantoit dans ces endroits aussi près à près que chez nous. Qu'on jette les yeux sur les terres ensemencées, on verra que les tuyaux, les épis & les grains mêmes sont plus petits & plus maigres à proportion que le bled y est plus épais. Un habile Laboureur sçait aussi qu'un bled qui est trop enfoncé dans la terre, a de la peine à germer & à croître, & même qu'il est étouffé lorsqu'il est à une certaine distance de la superficie de la terre, & qu'il ne peut pas profiter des avantages de la rosée, de l'air & du soleil. Il en est de même des arbres qui sont trop enfoncés, ils ne vivent qu'à moitié. En effet, nous voyons que les orangers ne croissent, ne verdissent & ne fleurissent jamais si bien que lorsque leurs racines supérieures sont à moitié découvertes, ou du moins très-légerement enfoncées. Mais où est l'homme qui veut faire attention à des vérités aussi simples? Il faut dire à l'honneur de l'Auteur, qu'il a mis au jour une vérité qui avoit été négligée, quoiqu'elle soit très-essentielle & très-utile pour le bien commun. On peut encore espérer de son

(1) Voyez l'Hist. Naturelle & Médicinale de Breslau, 1718, mois d'Août, class. 5. art. 1.

induſtrie qu'il rendra ce conſeil utile en découvrant des moyens de le mettre en pratique (1).

Nous nous étendrons un peu plus ſur la troiſieme eſpece de multiplication des plantes, puiſque la plûpart des Phyſiciens la nient, & qu'elle a beaucoup de rapport au but que nous nous ſommes propoſés. Elle conſiſte en ce que certaines plantes peuvent croître, & croiſſent réellement encore aujourd'hui, ſans avoir été ſemées auparavant. Je parle premiérement de la poſſibilité. Car quoiqu'en Phyſique on n'ait pas beaucoup d'égard à ce qui eſt poſſible, mais ſeulement à ce qui eſt, & que par conſéquent une poſſibilité ne puiſſe pas ſervir de démonſtration; cette premiere preuve recevra une nouvelle force de la démonſtration que je ferai dans la ſuite de cette eſpece de plantes, & par ce moyen je détruirai un préjugé qui fait regarder comme impoſſible des choſes qui ne le ſont qu'en apparence, & je frayerai le chemin à une vérité qui ſans cela demeureroit éternellement enſévelie. Je reviens donc aux principes que j'ai établis dans le premier Chapitre; ſçavoir, 1°, qu'au ſecond jour de la création la terre repréſentoit un jardin fertile, & que toute ſa ſuperficie a été juſqu'au déluge un terrein gras, mou & extrêmement meuble: 2°, que lors de la ſéparation du ſec d'avec l'humide, les particules de la terre ſupérieure ne ſe ſont point ſéparées des parties qui par la ſuite ont été portées dans l'intérieur, & ont formé des corps ſolides, tels que les pierres & les métaux. Car quoiqu'un amas ſi conſidérable de parties terreſtres ait commencé à ſe former dès le moment de la création, & que dans la ſuite des tems il ait pris une autre figure, ce qui fait que les métaux, les pierres & la terre ne ſont plus une même choſe; cependant ce que nous appellons ici proprement *terre*, n'a pas été formé autrement, & ainſi tout le terreau eſt reſté dans ſon eſſence, ce qu'il a été dès le ſecond jour, & ce qu'il continue d'être depuis ce tems-là. Mais comme le déluge ruina toute chair, (à peu de choſe près) les champs ne furent pas plus épargnés. Au contraire, après que ces terribles inondations eurent creuſé la terre, & eurent ouvert de grands abyſmes, & que par conſéquent tout fut mis ſans deſſus deſſous, le terreau qui juſqu'à ce tems-là n'avoit pas changé de place, fut mêlé avec des particules étrangeres, c'eſt-à-dire, des particules végétales qui s'étoient déja rapprochées du regne minéral. Les végétaux s'y joignirent enſuite eux-mêmes; par exemple, les bois provenant des arbres & des forêts entieres qui avoient été déracinées, ſe changerent en terre; mais comme après l'écoulement de la plus grande partie des eaux tout ce bois s'enfonça dans la terre, qui pour lors étoit molle, ſpongieuſe & mouillée de tous côtés, & qu'il ne reſta pas nud ſur ſa ſuperficie; ou bien cette terre qui s'en étoit produite par la putréfaction, s'étant affaiſſée par couche, nous ne pouvons plus

(1) Un Sçavant de Siléſie écrit aux Médecins de Breſlau en ces termes: « La propoſition » de M. Wolff, Profeſſeur à Hall, touchant » l'augmentation des grains, m'a auſſi fort bien » réuſſi, cent grains de bon orge m'en ont pro» duit 97. fois autant ». Voyez l'Hiſt. Natur. de Breſlau, 1718. mois de Juillet, p. 1409.

la démêler d'avec la terre originaire, que nous voyons très-souvent couverte de sable, de cailloux, de pierres & de glaise. Par conséquent il faut envisager la terre sous différens points de vûe, selon les tems où nous la considérons, soit avant, soit après le déluge; mais nous trouvons toujours qu'il est possible que des herbes & des plantes croissent sans semence formelle, puisqu'il n'est rien arrivé depuis le déluge jusqu'à nous qui ait changé la constitution de la terre, ni affoibli les forces de la Nature. Car la malédiction que Dieu prononça contre la terre, ne tendoit pas tant à une corruption des matieres, semblable à celle qu'avoit produit le déluge, ni à un affoiblissement de l'esprit de la Nature, qu'à l'empêcher de produire des choses utiles, & à l'employer au contraire à des choses nuisibles. C'est en conséquence de cette malédiction que la terre produisit plus de mauvaises herbes & de chardons que de bons fruits, & que l'homme fut obligé de la fumer, & de la travailler à la sueur de son front.

Sans entrer dans la Physique abstraite de Jacob Bohmen, on peut demander si, en conséquence de cette malédiction, le nombre & les especes de mauvaises herbes & d'insectes n'ont pas été augmentées alors, & s'il n'en a pas été introduit de nouvelles qui n'existoient pas dès le commencement du monde? Si la terre étoit encore la même qu'au troisieme jour, & si les différentes matieres dont elle étoit composée, avoient conservé les mêmes facultés qu'elles avoient au commencement, c'est-à-dire, celle de pouvoir produire des plantes sans semence; je ne vois point de raison de regarder comme impossible ce qui au commencement ne l'étoit pas. Il faut avouer cependant qu'il doit manquer quelque chose à cette multiplication, qui étoit commune & propre à la premiere croissance. Car elle ne se manifeste pas dans toutes les plantes, mais seulement dans le plus petit nombre, & principalement dans les mauvaises herbes; puisque nous n'avons point d'exemple que le bled ou le froment croisse sans avoir été semé; parce que cette malédiction s'étendoit principalement sur les choses qui étoient les plus sensibles à l'homme: aussi ne serons-nous délivrés de cette malédiction qu'au rétablissement du nouveau ciel & de la nouvelle terre. Cette possibilité n'a pas pu cesser après le déluge, mais elle a augmenté au contraire de plus en plus. Les parties grossieres, dures, limoneuses, pyriteuses, sabloneuses, pierreuses, &c. qui s'y sont jointes, retardent à la vérité la croissance des plantes, mais comme elles ne corrompent pas tout-à-fait la semence qui est dans leurs matrices, elles ne peuvent pas empêcher que la Nature, sans avoir reçu de semence, ne produise des plantes par le moyen des parties déliées qui se trouvent dans cette même terre, avec laquelle ces particules n'ont été que mêlées. Outre cela, personne ne peut nier que certaines terres cachées auparavant sous d'autres lits, ne deviennent avec le tems plus molles par le secours de l'air, de la pluie & du soleil, & qu'ainsi elles ne soient plus propres pour les plantes. Pour ce qui regarde la terre provenant des bois putréfiés, qui augmente plutôt qu'elle ne diminue, quoiqu'avec le tems elle ait été réduite à son premier état, & que même elle soit devenue un peu plus grossiere, comme nous le verrons dans le douzieme Chapitre;

il n'eſt pas douteux que la multiplication, dont nous parlons, c'eſt-à-dire, celle qui s'opere ſans ſemence, ne puiſſe par ſon moyen ſe faire plus aiſément & avec plus d'étendue, vû qu'elle a déja été appropriée par la Nature, pour ce regne, avant de rentrer dans les plantes dont elle a déja fait partie.

De la poſſibilité je paſſe au fait ſur lequel on fait les obſervations ſuivantes. Premiérement nous remarquerons que de certaines plantes ne fleuriſſent point du tout; telles ſont, la queue de cheval, le ſauve-vie, le capillaire, l'adianthe rouge, le polipode, la fougere, pluſieurs ſortes de mouſſes, de même que mon kali, tel qu'il vient dans nos pays, & dont je donnerai la deſcription plus bas (1). Car qu'on me diſe par le moyen de quel microſcope on peut découvrir les fleurs des plantes que je viens de nommer: ſont-elles ſi petites que l'œil ne puiſſe les appercevoir avec ce ſecours? Il eſt vrai que notre imagination ſe les repréſente, mais nous devons plutôt avoir recours à nos ſens extérieurs qu'à nos facultés intérieures, pour découvrir la forme des corps naturels. Pluſieurs voudroient bien attribuer ce défaut de fleurs à la terre ſtrëité groſſiere de ces plantes, comme ſi elles n'étoient pas capables de pouſſer des parties auſſi délicates que le ſont les fleurs. Mais comme les arbres dont le bois eſt le plus dur, tels, par exemple, que les chênes, produiſent néanmoins des fleurs, & qu'au contraire les éponges & les lentilles d'eau dont le tiſſu n'eſt que trop lâche, ne fleuriſſent pas, on aura de la peine à ſoutenir cette conjecture. Outre cela, il faut bien examiner ſi toutes les herbes portent des ſemences, & ſi cette poudre que l'on trouve au revers de la feuille des herbes appellées *epiphillo-ſpermatiques*, comme le ſauve-vie & la fougere, doit être regardée comme une véritable ſemence. Rai qui après Cæſalpin s'eſt donné le plus de peine, & qui a été le plus ingénieux à ranger les plantes par claſſes, ſelon le rapport de leurs fleurs & de leurs ſemences, appelle *imparfaites & incomplettes* celles qui n'ont ni fleurs ni ſemences, & met de ce nombre les champignons, les mouſſes, l'algue, &c. Il eſt vrai auſſi qu'elles n'en ont point, quoi qu'en diſe le ſçavant Malpighi. Suppoſons donc que la coutume de diſtinguer les plantes en parfaites & imparfaites ſoit fondée ſur la nature des choſes, & que l'idée d'attribuer à toutes les plantes une ſemence, ne ſoit qu'une pure hypotheſe, comme cela l'eſt en effet, ce ſeroit une véritable pétition de principe que d'admettre cette hypotheſe qui n'eſt ſoutenue d'aucune preuve. Mais on a beau l'admettre, il n'en ſera ni plus ni moins véritable que ces plantes imparfaites ne ſont ni minéraux, ni animaux, mais des plantes, & même des plantes de la même nature que les autres qui ont leur genre déterminé, leurs eſpeces, leur terre & leur tems propre pour parvenir à leur perfection, c'eſt-à-dire, à leur grandeur & à leur maturité, & qui ſe multiplient annuellement. Car qu'appellons-nous ici *imperfection*? C'eſt proprement quand la Nature eſt interrompue dans ſes ouvrages; par exemple, lorſqu'une branche eſt arrachée avant qu'elle ait été affermie au tronc, lorſ-

(1) *Quædam plantæ neque florem, neque fructum edunt*, Spigelii iſagoge in rem Herbariam, pag. 7.

qu'un

qu'un bouton tombe avant qu'il ait fleuri, & un fruit avant qu'il soit mûr. Qui ose se flatter de connoître assez les mysteres de la Nature, pour pouvoir dire le but qu'elle s'est proposée en produisant des champignons & des mousses ? Ne l'accuseroit-on point à faux d'imperfection, si on vouloit regarder ces plantes comme imparfaites ? puisqu'il y a tant de millions de champignons qui croissent sans obstacle, & qu'aucun d'eux ne passe les bornes qui lui ont été prescrites par la Nature ; quoi qu'il en soit, on avoue toujours que toutes les plantes ne portent point de semences.

Mais comment concilier cette idée avec ce que Moyse, ou plutôt son Traducteur rapporte ? Il déclare d'une façon claire & précise que toutes les plantes, sans exception, sont produites d'une semence. Je crois pouvoir espérer que plus d'un Lecteur adoptera l'explication que je vais donner des paroles de Moyse, & que le systême de la génération équivoque ne sera plus regardé ni comme dangereux dans la Théologie, ni comme déraisonnable dans la Physique. Mais peu de Botanistes admettent à l'égard des fougeres, du sauve-vie & des autres capillaires, ce qu'ils avouent des mousses, des champignons & des plantes semblables ; au contraire ils croient pouvoir regarder comme des semences ces petites graines vertes qui sont rangées par bandes au dos de leurs feuilles qui sont presque semblables à des œufs de ver-à-soie, & qui brunissent avec le tems, & se réduisent en une poussiere fine & très-déliée. Mais je trouve beaucoup de difficulté à admettre cette prétendue semence.

Premiérement, j'ai semé celles de fougere, & cela à différentes fois, sans qu'il en soit jamais venu de fougere, le sauve-vie, le polipode, & autres semblables, aiment les rochers & les endroits pierreux, où il est bien difficile de répandre leur prétendue semence, ce qui m'a empêché de l'essayer, d'autant plus qu'ayant transplanté de ces petites plantes je n'ai jamais pu parvenir à leur faire prendre racine, ni à conserver leur couleur verte, j'aurois donc eu tort d'espérer que leur semence eût pu germer.

En second lieu, il est nécessaire d'examiner quel est l'usage de la fleur des plantes ordinaires relativement à la semence, ou au fruit qu'elle renferme. Il me paroit très-vraisemblable qu'au moins les fleurs contribuent à leur préparation, supposé qu'elles ne soient pas l'organe qui les produit ; car on n'a jamais cueilli de pommes ni de poires sur des arbres qui n'ont pas produit de fleurs ; d'un autre côté, on ne sçauroit détruire les fleurs d'une plante, sans endommager & même sans détruire entiérement ses fruits ou ses semences, sur-tout si elles sont encore tendres, parce que ces fruits ou les capsules séminales se trouveroient par-là exposées aux injures de l'air. Et ne seroit-ce pas dans cette vûe qu'agit l'esprit de la Nature, quand les fleurs qui sont écloses pendant le jour se referment pendant la nuit, jusqu'à ce que les gousses du fruit & de la semence se soient peu à-peu accoutumées à l'air, & qu'elles soient devenues plus fortes ? Par conséquent, puisque les plantes *dorsiferes*, dont il s'agit ici, n'ont pas de fleurs, comme tout le monde en convient, ne pourroit-on pas penser

sans courir risque de se tromper, qu'elles sont privées de semences? Outre cela, comment les petits grains poudreux de fougere & de pareilles plantes, dont nous venons de parler, peuvent-ils être mis au nombre des semences, puisque ce n'est autre chose qu'une espece de farine, telle que celle que l'on trouve sur les pins & sur les noisetiers, & qui à cause de sa légereté, sur-tout celle du pin, est entraînée dans l'air à trois ou quatre lieues à la ronde; c'est ce dont nous parlerons plus au long dans la suite. Ne sçavons-nous pas que les noisetiers & les pins produisent une semence très-distincte de cette prétendue poussiere séminale? N'observe-t-on pas que la lunaire, indépendamment de ses fleurs & de ses semences, a quelquefois au dos de ses feuilles quelques graines semblables à celles de la fougere? Qu'importe ici que cette prétendue semence de fougere soit parfaite en automne, & que la farine de pin le soit au printems? Que nous importe de sçavoir à quoi cette matiere, qui se trouve sur la fougere, est bonne? Comment peut-on mettre dans la même classe les pins, les bouleaux, les ormes, les saules, & autres semblables, dont la semence est très-petite à proportion de l'extrême grandeur de ces arbres, par la raison que ces derniers se multiplient de pareilles graines, quoique petites, puisqu'ils n'ont qu'elles qui puissent servir à ce but.

Qu'on examine la maniere dont croissent & se multiplient les capillaires, les adiantes, le sauve-vie, &c? Ces plantes sortent de vieux murs qui existent souvent depuis plusieurs siécles; & comme je m'en suis assuré par un grand nombre d'observations, elles croissent non-seulement dans les fentes qui s'y trouvent, & où fort souvent on n'apperçoit pas le moindre vestige de terre, ni même de chaux, mais encore elles sont attachées sur des pierres presque nues, ou bien qui n'ont que très-peu de mousse, & restent à cause de cela petites & seches, quoiqu'elles durent aussi long-tems que la pervenche. Elles ne croissent que du côté qui est exposé au Nord, ou tout au plus au Nord-Ouest, & je ne peux pas dire en avoir trouvé une seule fois vers le Midi ou l'Orient; mais quand cela seroit, on les trouve toujours couvertes de quelque chose qui les met à l'abri du soleil, & par conséquent à l'ombre. Elles croissent dans ces positions en si grande quantité & si communément, qu'il est rare de trouver un mur situé, comme je viens de le dire, où il n'y en ait. Tant de circonstances réunies ne devroient-elles pas faire connoître qu'un terrein, tel que nous venons de le décrire, est capable, & suffit par lui-même pour produire quelque peu de *rutha muraria* sans semence précédente? Et comment peut-on dire que ce soit le vent qui ait jetté là ces semences, puisqu'on n'a pas encore pu démontrer que ces grains soient une semence. Ce qui n'est fondé jusqu'à présent qu'en partie sur le préjugé tiré des paroles de Moyse, & en partie sur la distinction mal fondée faite entre les plantes parfaites & imparfaites. Mais en supposant même qu'il n'y eût aucune herbe sous le soleil qui fût produite sans semence, il ne s'ensuit pas pour cela que les plantes ne puissent se multiplier sans semence.

Troisiémement l'expérience démontre avec certitude que les plantes qui n'ont pas de semence, croissent dans des endroits où l'on ne peut

pas soupçonner que quelques-unes de leurs branches ou de leurs racines, aient été transportées ; endroits, où même ces branches & ces racines n'auroient pu s'attacher quand elles y auroient été portées, ni par conséquent y croître & s'y multiplier ; puisque des plantes toutes fraîches ne peuvent pas y réussir, comme je l'ai essayé plus d'une fois dans des terreins convenables.

Quatriémement on voit des plantes qui portent des semences croître très-souvent dans certains endroits, sans qu'on puisse soupçonner qu'elles s'y soient multipliées de racine ou par leur semence. Je sçais fort bien que souvent le vent & les oiseaux portent certaines graines, & vont les semer loin de la plante qui les a produites. Par conséquent je ne suis point du tout étonné que l'on trouve du bouleau, le *sorbus sativa aucuparia sylvestris*, le *fraxinus bubula*, du pin, & autres semblables, sur de vieux murs, & des groseliers sur de vieux saules, où on sçait que personne ne peut aborder, & où les vents & les oiseaux peuvent facilement apporter une semence légere & qui leur est agréable ; mais il est impossible que le vent & les oiseaux l'aient fait à chaque fois, vû qu'il se trouve des exemples qui me confirment dans l'opinion que je viens de rapporter.

J'ai pris de la terre que j'ai tirée au printems d'un trou que j'avois fait creuser 2 pieds de profondeur, je l'ai mise dans un pot, & je l'ai exposée dans le lieu le plus élevé de ma maison, où je l'enfermai de façon que personne ne pouvoit y aborder. Au bout de deux mois ou de deux mois & demi, il parut de petites plantes jeunes, je dis jeunes, parce que je sçus fort bien les distinguer des rejettons des vieilles racines (1). Lorsqu'elles commencerent à avoir des feuilles, ce n'étoit que du chiendent & de l'ortie romaine : premiérement, ces plantes ne pouvoient pas devoir leur origine à une semence apportée par le vent, parce que c'étoit au printems, & non dans l'automne, où les capsules des semences commencent à mûrir, à se crever, à tomber & à se dissiper. Secondement, cette semence ne pouvoit pas avoir été dans cette terre, parce qu'elle avoit été cachée pour le moins pendant trente ans, ce dont j'étois très-sûr ; & supposé même que ces semences eussent été mêlées & renfermées dans cette terre depuis trente ans, elles n'auroient pu germer, puisque toute semence de six ans est rarement bonne, & que selon Morison une semence de dix ans est absolument incapable de pouvoir germer. Quiconque auroit recours aux oiseaux pour expliquer ce phénomene, auroit bien de la peine à faire adopter ses idées ; car la terre étant ensemencée par-tout, il auroit fallu que les oiseaux eussent été commandés de Dieu expressément pour cela. Il n'y a point de préjugés plus absurdes ni plus singuliers que ceux qu'on croit fondés sur l'autorité de la Bible, dont on ne se donne pas la peine de comprendre le texte dans lequel on veut trouver l'explication de tous les secrets de la Nature.

Un de mes amis qui étudioit la Nature avec soin, m'a très-fort assuré

(1) Duhamel, de consensu veter. & nov. Philos. p. 397. *Terra è profundiore specu eruta & soli exposita, quasdam herbas suâ sponte effundit, easque imprimis quæ in his locis magis fructificantur.*

qu'une terre qu'il avoit tirée de ſa cave au printems, avoit été trouvée au bout de trois ou quatre mois remplie de petite arroche *atriplex*, comme ſi elle y avoit été ſemée en très-grande abondance. Le Lecteur peut ſe rappeller ici les réflexions que je viens de faire ſur les exemples que j'ai déja cités. Ce n'eſt pas que je veuille décider ſi la terre végétale produite ou par l'incinération, ou par la putréfaction, eſt plus propre pour cela que les autres; quoique cela paroiſſe vraiſemblable; & le Fevre a expérimenté que des cendres leſſivées de fenouil ont produit beaucoup de petit fenouil (1). Cependant tout amateur du jardinage ſe reſſouviendra qu'une terre nouvellement remuée non-ſeulement produit des plantes, mais auſſi qu'elle ne produit que les mêmes eſpeces de plantes, au lieu qu'elle en devroit produire pluſieurs eſpeces, ſi on vouloit attribuer cette fécondité à une ſemence ſoufflée par haſard.

Cinquiémement, c'eſt encore une choſe très-remarquable & qui confirme mon ſyſtème, qu'il ne croiſſe ordinairement qu'une ſeule eſpece d'herbe dans les terres nouvelles; je dis, dans les terres nouvelles; car il n'eſt pas ſurprenant de voir un champ couvert tantôt de coquelicot, tantôt de bleuets ou de camomille, qui y forment un tapis tantôt rouge, tantôt bleu, tantôt blanc, ce qui cependant mérite quelque attention, & peut donner lieu à bien des réflexions. Mais ceux qui nient la *génération équivoque*, doivent trouver bien étrange que la fange, par exemple, tirée d'un vivier pendant l'automne ou l'hiver, produiſe le printems ſuivant une ſi grande quantité de perſicaire; ou qu'une terre trop profondément labourée produiſe tant de nielle, quoiqu'on n'y ait ſemé ni l'une ni l'autre de ces plantes, & que cette terre depuis bien du tems n'ait porté aucune plante de cette eſpece. M. le Clerc croit trouver dans cette circonſtance la preuve que ces plantes doivent leur origine à une ſemence, prétendant que ſi elles étoient produites par le concours fortuit des ſucs de la terre, nous en verrions naître qui n'auroient aucune reſſemblance avec celles que nous connoiſſons déja, en un mot, des plantes nouvelles; d'où il conclut que puiſque ce ſont toujours les mêmes, il faut que leur production ſoit l'effet d'une cauſe néceſſaire & conſtante, en un mot, d'une ſemence préexiſtante; mais cette conſéquence ne s'accorde guères avec ſes prémices. La qualité du terrein contribue beaucoup à celle des plantes; chaque terre n'eſt pas capable de fournir à chaque plante la nourriture convenable, chacune d'elles a ſa nourriture particuliere. Or le rapport qui ſe trouve entre un terrein particulier, les plantes & les arbres qui y croiſſent, n'étant pas le même par-tout, & y ayant pluſieurs ſemences qui ne germent point du tout dans de certains terreins, il faut que ces mêmes terreins ſoient d'une qualité bien différente les uns des autres; & par la même raiſon il n'eſt pas étonnant que ſans enſemencement chaque terre ne produiſe pas également chaque plante. Quant à la ſeconde objection, ſçavoir, que rien n'a pu germer

(1) Duhamel de conſenſu Phil. *Refert Faber, ſe aliquando ſalem & alia elementa extraxiſſe ex fœniculo, & terram è cineribus ſuperſtitem projeciſſe inutilem, ex qua tamen anno ſequenti magna fœniculi copia exorta eſt.*

dans une terre tirée à quelques pieds de profondeur ; non-ſeulement je vais expoſer ce que j'ai éprouvé moi-même , mais je dois faire remarquer auparavant que dans ces expériences on n'auroit pas dû oublier le ſoleil & l'air, leſquels doivent d'abord préparer la terre, & en outre que l'un demande plus de tems & de patience que l'autre (1).

Mais rien ne les arrête , & ils laiſſent ſubjuguer leur raiſon , non pas par la parole de Dieu , mais par leurs préjugés , alléguant que puiſque Moyſe ne fait aucune mention d'herbes ſans ſemence , il ne peut s'en trouver aucune dans tout le regne végétal. On peut leur répondre qu'ils s'écartent des regles de la ſaine Logique ; car *poſito uno non negatur alterum*. L'affirmation d'une choſe n'entraîne pas néceſſairement la négation d'une autre , lorſqu'elle n'y eſt pas formellement exprimée. Moyſe inſtruit dans les ſciences des Egyptiens , poſſédoit très-bien la Phyſique, mais il a omis des choſes même générales , dont il auroit pu parler dans ſon hiſtoire de la création; ce qui n'empêche pas que les gens ſenſés n'admettent ces choſes qui ſont de la derniere évidence. Car qui doute que le Créateur n'ait fait l'or , l'argent , les pierres précieuſes , & toutes les mines, quoique Moyſe n'en ait pas dit un ſeul mot ? Tandis que, ſuivant l'opinion preſque générale , elles ſont une partie eſſentielle de la création , & qu'elles compoſent un regne preſque tout entier dans la Nature. Qui refuſera d'admettre ce principe de feu & la clarification entiere de notre globe, dont Moyſe parle , & même la chaleur qui en eſt une ſuite néceſſaire , quoiqu'il n'en diſe rien ? Car la chaleur eſt inſéparable de la lumiere , & eſt l'effet le plus immédiat du feu. On peut dire à la vérité que le Traducteur n'a peut-être pas rendu le mot Hébreu qui exprime la lumiere dans toute ſon étendue. Qui peut nier la multiplication qui ſe fait par le moyen des racines , des branches & des troncs , quoiqu'il n'en ſoit fait aucune mention dans la Bible ? Outre cela, il eſt très-permis de mettre ici en uſage une regle, par laquelle en interprétant les paſſages de l'Ecriture Sainte , on les prend dans le ſens le plus étendu , ſoit en Phyſique , ſoit en Théologie ; ſur-tout , la matiere dont nous parlons , je veux dire l'ouvrage de la création , comprenant un ſi grand nombre de choſes , qu'il eſt preſque impoſſible de décrire , & dont Salomon lui même n'a pu nous donner une deſcription exacte, tandis que Moyſe renferme tout en ſi peu de lignes; par conſéquent on ne riſque rien de croire qu'il ne veut pas que l'on entende ſimplement & généralement , qu'il y a dans

(1) *Clerici Phyſic. Lib. IV. c. 2. p. 234.*

Le ſyſtème des générations équivoques eſt une de ces opinions qu'il paroît auſſi difficile d'établir que de réfuter. On ne ſçauroit douter que la matiere brute & non organiſée ne paſſe de l'état de mort où elle paroît être , à l'état de vie des corps organiſés ; mais juſqu'ici nous avons toujours vû que ce n'eſt qu'en entrant dans un être organiſé déja exiſtant , ou dans une production vivante de quelques-uns de ces êtres , qu'elle éprouve cette métamorphoſe ; rien ne démontre qu'elle puiſſe s'organiſer par elle-même , & ſans le concours d'aucun être organiſé déja exiſtant. Tous les exemples qu'on cite de plantes & d'animaux qu'on prétend avoir été produits de cette maniere , ne prouvent autre choſe , ſinon qu'on ne ſçait pas comment ils ſe produiſent ; ce qui ne ſuffit pas pour démontrer qu'ils ne doivent pas leur exiſtence à quelque être vivant de leur eſpece , qui la leur a tranſmiſe par le moyen d'une ſemence inviſible , ou de toute autre maniere qui nous eſt peut-être inconnue.

chaque plante une semence formelle, mais qu'elle se multiplie d'une façon quelconque.

Secondement, ils citent sur-tout les paroles formelles de l'Ecriture Sainte, dont nous reconnoissons l'autorité, mais dont le texte fondamental a besoin d'être éclairci : on y trouve que Dieu dit : *Que la terre produise des plantes & de l'herbe qui se seme, & des arbres fruitiers qui portent* chacun *leur fruit selon leur espece, qui ait sa propre semence avec lui; & cela arriva ainsi ; & la terre produisit de l'herbe & des plantes, qui se sement* chacune *selon son espece, & des arbres qui portoient fruit, & qui avoient leur propre semence en eux-mêmes* chacun *selon son espece ; & Dieu vit que cela étoit bon* (1). Ensuite, (est-il encore dit) : *Voyez, je vous ai donné toute sorte d'herbes qui se sement sur toute la terre, & toutes sortes d'arbres fruitiers, & des arbres qui se sement pour votre nourriture.* Premiérement, nous ferons remarquer que le mot *chacun* ne se trouve point dans l'Hébreu, & c'est ce mot qui fait tout le mal-entendu ; comme si chaque plante, chaque herbe, chaque arbre avoit sa semence en lui-même, & la produisoit en-dehors, & que ce fût être bien téméraire que de vouloir faire quelque exception à une déclaration aussi générale. Mais on peut présumer que le Traducteur a un peu paraphrasé le texte dans l'usage qu'il a fait de ce mot, qui ne se rapporte pas ici au sujet, sçavoir, aux herbes & aux plantes : mais à ce qu'il dit de ce sujet, c'est-à-dire, qu'*il porte fruit*, & que par conséquent il n'a voulu dire autre chose, sinon que les arbres portent fruit chacun dans leur espece. De cette façon, cette explication peut subsister si elle signifie : *Dieu fit croître des plantes & des herbes qui monterent en semence selon leur espece ;* &, selon l'Hébreu : *Et l'arbre qui porte fruit, & dans lequel fruit soit la semence selon son espece* ; c'est-à-dire, que les plantes se multiplient, non comme les créatures vivantes, qui le font par la réunion de deux semences, sçavoir celle du mâle & celle de la femelle, mais selon leur espece.

Secondement, il y en a quelques especes qui se multiplient par une véritable semence, tels sont les arbres fruitiers ; d'autres qui n'ont point de semence, mais qui se multiplient par des rejettons & par la putréfaction de quelques-unes de leurs parties, putréfaction qui donne la vie à leurs sucs séminaux.

Troisiémement, toutes les semences ne se ressemblent pas : il y en a de grandes & de petites, d'huileuses & d'émulsives ; les unes ne mûrissent qu'au bout de plusieurs années ; il y en a d'autres qui mûrissent tous les ans, &c. Outre cela, Moyse paroît faire une distinction remarquable entre les arbres fruitiers & les autres plantes. Il dit des uns : *Arbor faciens fructus, in quo scilicet fructu sit semen ipsius ;* & des autres au contraire : *Seminificans semen.* Il est très-vraisemblable que ces différentes façons de parler ne signifient pas la même chose, ni n'ont pas été employées au hasard. Car la même chose étant rapportée à trois différentes reprises, & dans les mêmes circonstances, l'Auteur se sert toujours des mêmes expressions. En parlant des arbres fruitiers, il fait expressément mention de semences

(1) Genes. I, ỳ. 11. 12. 19.

qui se trouvent dans leurs fruits, ce qu'il ne dit pas une seule fois des autres plantes ; il s'en tient au contraire à une description en termes généraux : c'est donc exprès & de propos délibéré, qu'il ne veut pas dire la même chose des dernieres en parlant de leur ensemencement ; il n'entend que leur multiplication en général ; ce qui est entiérement conforme à l'expérience. Car on voit des plantes qui ont été produites sans le secours d'aucune semence, & d'autres qui n'ont pas même de semence, ce qu'on ne peut pas dire des arbres fruitiers : mais les premieres peuvent être regardées comme inutiles ; tandis que les arbres sont utiles aux créatures vivantes, & sur-tout aux hommes : ce qui nous fait connoître en quoi consistoit la premiere malédiction que Dieu donna à la terre. Mais ne pourroit-on pas, sans nier l'histoire de la création, & sans blesser les attributs du Créateur, penser que les moindres plantes, celles qui méritent à peine d'être nommées, n'ont pas été produites le troisieme jour de la création, & que Moyse en parlant de l'ensemencement & de la multiplication des plantes, n'a parlé que du plus grand nombre.

Troisiémement, on objecte communément ce passage de Salomon : *Il ne se fait rien de nouveau sous le soleil* (1) ; d'où l'on conclut qu'aucune plante ne se produit sans semence, comme cela arriva au troisieme jour, mais qu'elles se forment présentement par une semence, ce qui s'est toujours fait depuis l'instant de leur création. Je laisse à juger combien ce passage est mal appliqué à la matiere présente, si l'on fait attention à la connexion qu'il a avec le Livre entier. Salomon ne parle en cet endroit que de la vanité & de l'imperfection des entreprises humaines, & fait voir que l'homme a beau chercher son bien suprême, c'est-à-dire, la tranquillité d'esprit dans le monde & dans ses occupations ; que ses plus nouvelles inventions ne sont que de vieilles erreurs, dans lesquelles ses prédécesseurs ont espéré inutilement de trouver un pareil bonheur. On peut tout au plus entendre par-là les mouvemens de l'air & de la terre, dans lesquels on n'apperçoit sans doute rien de nouveau : mais Salomon n'a eu aucune intention de parler des matieres qui composent le ciel & la terre, ni de leur origine ; & quand je conviendrois qu'il a voulu en parler, je crois pouvoir avancer, que Dieu depuis la création n'a pas ajouté le moindre atôme à la matiere. Mais personne ne peut nier le changement, les métamorphoses & la formation continuelle des corps. Je ne désavoue pas qu'elles suivent une ancienne loi, & qu'encore aujourd'hui la production de certaines plantes se fait sans semence, non selon une nouvelle maniere, mais selon la plus ancienne, telle que le Créateur l'a voulu dès la premiere fois. Je ferai la même réponse à ceux qui nient les générations équivoques, prétendant que Dieu a tout fait en six jours, & que le septieme il s'est reposé, c'est-à-dire, qu'il a cessé de créer. Créer, c'est faire un corps matériel qui tombe sous nos sens, sans qu'il ait eu une origine matérielle. Produire, suppose la création, & ne signifie autre chose que

(1) Ecclesiast. I. ỳ. 9.

réduire la matiere créée en des corps & des formes différentes. Mais quoique le Créateur ait fini la création de la matiere, & que depuis il n'y ait pas ajouté le moindre arôme, & qu'il n'en ait rien retranché, & quoiqu'après la premiere production des plantes il ait cessé d'y mettre la main ; ce n'est pas à dire pour cela qu'il soit dans un repos absolu ; qu'il ne produise plus rien. Mais comme il est marqué expressément dans le Livre de la *Genese*, ch. II. ℣. 3. il s'est reposé, à la vérité, de tous ses ouvrages, c'est-a-dire, *N. B.* de ceux qu'il avoit faits, & qui ne pouvoient pas être améliorés. Ainsi, comment peut-on imaginer que Moyse ait voulu nous faire entendre par ces expressions, qu'après le septieme jour Dieu n'avoit rien voulu produire de son fonds inépuisable, pas même des plantes ou des insectes, je ne dis pas d'une nouvelle espece, mais du moins d'une maniere conforme à leur premiere production. D'ailleurs, si nous voulons prendre le mot de *sabbat* si fort à la lettre, il faut que nous niyons des choses que nous voyons tous les jours ; comme, par exemple, qu'il sort tous les printems du sein de la terre des millions de plantes & d'herbes différentes qui n'ont point existé auparavant ; quoique cette production se fasse immédiatement & par le moyen de la semence.

Voici une cinquieme objection qui se présente à mon esprit, & qui pourroit paroître avoir quelque fondement ; sçavoir, pourquoi, si la terre est en état de produire quelque substance végétale d'elle-même & sans le secours d'aucune semence, ne produit-elle pas de même des arbres ou d'autres plantes utiles. Pour y répondre, je ne répéterai pas ce que j'ai déja dit dans mes remarques sur les paroles de Moyse, sçavoir, que les arbres, & sur-tout les arbres fruitiers, ont pour la plus grande partie quelque chose de supérieur aux autres plantes ; je ne parlerai pas non plus de la malédiction prononcée sur la terre, par le moyen de laquelle rien ne peut germer, ni croître, sans avoir été planté ou semé ; & ce qui pourroit encore se produire sans le travail des hommes & sans semence, est ou très-pauvre, ou n'est d'aucune utilité, comme les ronces, les épines, les chardons, les orties, &c. J'ajouterai seulement que nous ne pouvons pas juger exactement d'un grand nombre de plantes que nous cultivons dans nos pays Septentrionaux, parce qu'elles y sont étrangeres, & qu'elles n'y croissent que par art, mais qu'il faut les considérer dans leur climat propre, c'est-à-dire, dans celui où la Nature les a placées dès le commencement sans le secours des hommes. Car elles ne viennent pas toujours dans notre pays, quoique nous en ayons les semences ; ou si elles germent & prennent quelque accroissement, elles n'y parviennent jamais au point de perfection nécessaire pour leur faire produire des fruits ou des semences. Il n'est donc pas étonnant que notre climat soit peu propre à produire ces plantes sans le secours des semences. Je passerois les bornes que je dois me prescrire, si je voulois répondre à toutes les objections ; & le Lecteur a pu voir par les remarques que je viens de faire, combien toutes ces objections sont foibles. J'aurois pu ajouter encore plusieurs autres réflexions, mais je finirai en demandant ce qu'on doit

penser

penser de ce que Gervasius de Tylbery (1) & Michel Maier (2) rapportent des canards qui croissent sur des arbres dans le territoire de Cantorbery en Angleterre, & dans les Isles Orcades. Je ne suis pas crédule, cependant je ne dois pas passer sous silence ce que cet Auteur assure dans sa Préface, qu'un Médecin Ecossois lui avoit fait voir près de cinquante cannetons dans leur coque, encore attachés aux branches des arbres (3). Mais sans attendre la réponse, je vais finir ce Chapitre, & expliquer les raisons qui m'ont engagé à m'arrêter si long-tems sur cette matiere, en récapitulant en peu de mots ce que j'ai dit jusqu'ici. On a pu voir que les premieres plantes tiroient leur origine du sec, c'est-à-dire, de la terre, qui n'étoit cependant pas entiérement privée d'humidité. Car Moyse n'entrant dans aucun détail à l'égard des parties séches, nous ne pouvons pas les distinguer plus particuliérement; nous nous sommes contentés de faire remarquer que toute la masse terrestre étoit non-seulement en un seul corps, mais même qu'elle avoit la même forme extérieure, & nous ne changerons d'opinion sur ce sujet, que lorsqu'on nous aura démontré que la conviction que nous croyons devoir résulter de ce que nous dirons dans la plûpart des Chapitres suivans, est destituée de fondement. Ainsi les plantes sont composées des mêmes principes dont les pierres, les mines & les métaux ont été faits. L'ensemencement & la multiplication se firent par des rejettons, par des semences, & par une force séminale qui se conserve encore dans la terre, ou si l'on aime mieux l'appeller *semence*, nous la nommerons *semence potentielle.* Ces trois différentes sortes de multiplications s'operent encore à présent, mais la troisieme, dont nous parlons principalement à dessein, peut bien n'avoir pas été si commune dans les premiers tems qu'elle l'est devenue par la suite. Car, quoi qu'il en soit, ce n'est que depuis le déluge que par le moyen des feuilles, & des bois qui se sont convertis en terre, la terre a reçu une augmentation, & par conséquent la propriété de produire d'elle-même par le moyen de ces particules, les plantes telles qu'elles étoient d'abord. Mais quelque grande que paroisse cette augmentation, quoiqu'elle soit en effet peu considérable, sur-tout si l'on fait attention à l'évaporation des parties humides qui composent la plus grande partie des végétaux, & à l'affaissement de la partie terrestre; quelque grande, dis-je, que paroisse cette augmentation, la terre végétale primitive n'en a été que plus surchargée de parties analogues au regne minéral, & c'est dans ce second cahos que les plantes & les arbres se produisent, & croissent maintenant. On voit par-là que toutes les preuves que j'avois à donner de l'alliance qui se trouve entre les végétaux & les minéraux, se tirent des deux premiers Chapitres. En un mot, la premiere verdure, & les germes qui se forment dans la terre sans le secours d'aucune semence, n'ont point de principe matériel particulier dans la terre; mais d'un côté, ils

(1) In Otiis Imperial. Decis. III. n°. 133. edit. Leibnitz. p. 1004.

(2) De volucri arborea. Conf. Libavius in singularium, p. 2. de Agno vegetabili Scythiæ, aliisque Zoophytis.

(3) Ces prétendus cannetons ne sont autre chose que des Bernacles. Il y a long-tems qu'on est revenu de l'erreur où l'on étoit qu'ils produisoient des petits canards.

doivent leur origine à la parole toute-puissante de Dieu, & de l'autre, au tems & aux élaborations par lesquelles la Nature approprie la matiere brute pour ses différentes productions.

---

## CHAPITRE III.

### *De l'accroissement des Plantes.*

QUELQUE trompeuse & incertaine que puisse être la considération des corps qui ne s'attache qu'à leur extérieur, elle contribue cependant à la découverte de la vérité ; lorsque, sans s'y arrêter entiérement, on y ajoute la recherche & l'examen des parties internes ; & ce que je suis obligé de rapporter sur l'accroissement extérieur des plantes & surtout des arbres, donnera peut-être lieu à quelqu'un de porter plus loin ses réflexions ; quoique celles que je vais présenter maintenant à mes Lecteurs, ne soient fondées que sur des vraisemblances. Premiérement, nous observons que toutes les plantes ont dans la terre une de leurs parties, par laquelle elles y adherent ; c'est à cette partie qu'on donne le nom de *racine*. Dans plusieurs, comme, par exemple, dans les navets, les carotes, les raiforts, les panets, le persil, les beteraves, & autres semblables, la partie qui est enfoncée dans la terre, est infiniment plus considérable que leur fane ; ce qui fait qu'on les appelle spécialement des *racines*. C'est tout le contraire de la plûpart des autres, comme, par exemple, des choux blancs & frisés, des laitues & de presque toutes les plantes médicinales. Mais il n'y en a point où cela s'observe d'une façon plus particuliere que dans la citrouille, dont la racine a si peu de volume en comparaison de ses branches, de ses feuilles & de son fruit. J'avoue qu'elle tient très-peu à la terre, & que son corps, pour la plus grande partie, est gonflé d'eau, & en est composé. Quoi qu'il en soit, il n'y a point de plante sans racine, & aucune racine ne peut être nue & sans terre ; dans les arbres sur-tout cette partie est très-considérable, quoique quelquefois elle n'en fasse pas la cinquantieme ou la centieme partie.

Cela suffit pour nous faire connoitre que les végétaux ont plus d'affinité que les animaux avec les différentes substances du regne minéral. Les herbes & les arbres sont bien des productions de la terre, mais comme une de leurs parties demeure enfoncée dans leur matrice, elles ne sont, pour ainsi dire, qu'à moitié nées, & doivent plutôt être regardées comme des parties que comme des productions de la terre ; elles tirent leur nourriture de la terre, & sucent les mammelles de cette mere sans jamais s'en détacher : les bêtes & les hommes au contraire vivent en quelque façon, si ce n'est comme des enfans tout-à-fait sevrés, du moins comme des enfans mis hors de la maison paternelle ; car, quoiqu'ils en approchent pour en tirer leur nourriture, ils n'y sont cependant pas continuellement ni immédiatement attachés ; ils se contentent de ce que cette

mere universelle leur donne de loin. En second lieu, nous voyons la nécessité indispensable de cette adhérence, car personne ne doute que pour que les plantes puissent subsister & croître, il ne faille que leurs racines restent dans la terre ; de même qu'il faut que les poissons restent dans l'eau, & les autres animaux dans l'air pour pouvoir vivre. Car on ne doit pas considérer seulement la terre comme un réservoir, ou comme un vaisseau qui ne fournit rien aux plantes qu'il renferme, mais comme une mere continuellement obligée de fournir à leur subsistance ; c'est pourquoi l'arbre se desseche, l'herbe se fane, quand on les arrache. Quant à l'orpin qu'on suspend quelquefois aux poutres de nos maisons, & qu'on y voit verdir, cela ne va pas si loin que l'imaginent quelques gens superstitieux ; car après avoir duré un peu plus long-tems que les autres plantes, il se desséche à la fin comme elles. La rose de Jéricho est toujours semblable à un bois sec, quoiqu'elle s'étende un peu. Si on met les branches d'une plante, ou la plante elle-même avec ses racines dans l'eau, elle n'y profite point, & si elle ne se fane pas d'abord, du moins dure-t-elle très-peu de tems, nous indiquant par-là ce qui lui manque & ce qui lui est nécessaire, c'est-à-dire, la terre, dont les plantes aquatiques, comme le nénuphar & la chataigne d'eau, ne peuvent pas même se passer. Car quoique les lentilles d'eau surnagent à la surface des ruisseaux & des mares, elles ne paroissent se plaire que dans les eaux bourbeuses & marécageuses, c'est-à-dire, dans celles qui sont chargées de parties terrestres, & je suis fort étonné que Van-Helmont prétende que ces parties terrestres sont inutiles pour la végétation. Enfin, ceci peut nous faire conjecturer qu'il y a une émanation centrale qui est la cause de cette croissance, laquelle au lieu de se faire du côté de la terre, c'est-à-dire, de retomber sur elle-même, se dirige toujours en-haut. Je sçais fort bien que l'air, la rosée & la pluie servent à faire croître les plantes, & même leur sont nécessaires. Mais que pourroit faire la matiere de ces météores sans le concours des parties terrestres ? les racines ne pousseroient-elles pas infiniment plus avant dans la terre, les tiges & les branches pourroient-elles s'élever avec tant de liberté, si la force de leur matrice dépendoit de l'atmosphere. Car de même que dans la premiere production des plantes, leur conservation, leur entretien & leur multiplication actuelle dépendent principalement d'une force intérieure à la terre, quoiqu'on ne puisse pas nier la coopération du soleil, on voit que le même Esprit qui tient sous sa puissance les mines & les métaux, étend son sceptre jusqu'au regne végétal, que cet esprit & la matiere sont uniques en leur espece ; & que le premier ne donne aux plantes, par le moyen de l'eau qui est son instrument universel, que la nourriture que le regne minéral leur fournit en abondance ; nourriture que chaque plante approprie ensuite à son espece.

En second lieu, il est bon de faire attention à la profondeur jusqu'à laquelle les racines ont coutume de pénétrer dans la terre. Les racines qui s'enfoncent le plus n'ont pas au-delà de six à huit pieds de profondeur. Autant que j'ai pu m'en assurer, le cœur de la racine, où le germe de la racine allongé ressemble à un grand tuyau, auquel aboutissent plusieurs

autres petites racines, pat lesquelles il reçoit les sucs qui lui sont nécessaires. Parmi ces racines il faut distinguer celles que l'on appelle *racines de rosée*, qui sont si proches de la surface, & si légerement enfoncées qu'elles peuvent profiter de la rosée : cette situation favorise nécessairement la nutrition de l'arbre. Un bon Jardinier doit sçavoir par expérience de quelle importance sont ces petites racines, sur-tout s'il a fait attention que toutes les fois qu'il lui est arrivé de les blesser avec sa bêche, l'arbre s'en est ressenti, & souvent même en est mort. Il n'en est pas moins vrai que les racines même les plus profondes, non-seulement ne sont pas inutiles, mais au contraire qu'elles sont d'une nécessité indispensable aux plantes ; elles servent de fondement aux arbres, & empêchent que les vents ne les renversent : par cette raison elles deviennent plus fortes, & s'étendent davantage à mesure que les troncs & les branches deviennent plus grosses, si d'ailleurs le terrein le permet ; & lorsque cela est impossible, ils ne peuvent se garantir des orages ni des injures du tems. Mais la cause principale qui fait que, conformément aux vûes du Créateur, & au but où tend la Nature, les arbres croissent en en-bas, c'est qu'ils y trouvent des parties humides & terrestres qui les entretiennent, & qui peuvent être propres à les faire croître. Les particules terreuses qu'ils trouvent dans cet endroit, sont ordinairement séparées du terreau qu'on peut regarder en partie comme une terre végétale : en plusieurs endroits cette terre inférieure est rude, & quelquefois même dure comme un rocher. Néanmoins les racines ne sont arrêtées par aucun obstacle, au contraire elles les surmontent, soit en s'étendant dans les fentes voisines, ou en se traînant par-dessus les pierres. Les parties humides qui se trouvent dans ces endroits, quoiqu'elles y soient en très-petite quantité, ne manquent cependant jamais absolument, lors même que les eaux supérieures ne pénetrent pas jusques-là ; elles peuvent être chargées des vapeurs souterreines de la terre, comme nous le ferons voir plus bas. Je pense même que cette humidité profonde est la seule cause qui empêche que les plantes, & sur tout les arbres ne se desséchent, aussi-tôt que les sucs qui leur sont fournis par la pluie & la rosée, viennent à leur manquer, ce qui arrive très-souvent ; car il faut qu'elle remplace ce défaut, ou du moins qu'elle supplée dans le besoin, jusqu'à ce que le ciel leur renvoie de nouvelle nourriture ; & comme les filons des mines vont quelquefois jusqu'à la surface de la terre, de même les végétaux s'étendent quelquefois hors de leurs limites : comme il est arrivé, il y a quelques années, dans le canton de Freyberg, dans la mine appellé le *nouveau Moritz*, où on a trouvé une veine dont la pierre étoit extrêmement tendre & mollasse, & percée en plusieurs endroits de racines d'arbres, que l'on a conservées comme une grande curiosité. Mais pourquoi vouloir leur donner des limites ? A quoi peut-on les connoître ? C'est la même nature, la même matiere, la même terre, la même eau, la même analogie dans les figures ; en un mot, des corps qui, comme autant de différens pays, sont tous soumis au même Empire.

Troisiémement, nous appercevons dans le jardin de ce monde différentes sortes de terre : l'une est noire, grasse & molle, on la regarde

comme la plus fertile : l'autre eſt, à la vérité, graſſe, & n'eſt compoſée que de particules très-déliées, dans leſquelles il n'y a point de mêlange ; mais elle eſt ſerrée, glutineuſe, argilleuſe, & par conſéquent ſi comprimée, que l'humidité n'y peut pénétrer ni d'en-haut, ni d'en-bas, ce qui fait qu'on s'en ſert pour arrêter les eaux. Une autre eſt graſſe ; mais trop marécageuſe, c'eſt-à-dire, mêlée avec trop d'eau : une autre eſt très-ſabuleuſe ; il y en a même qui n'eſt compoſée que de ſable, en ſorte qu'il ne s'y trouve aucune particule de la terre de la premiere eſpece ; & s'il y en a, c'eſt tout au plus un peu de terre limoneuſe. Le ſable en lui-même eſt encore de différentes eſpeces. Il y a, par exemple, le tripoli, le ſable de la mer, qui par lui-même fait un bon fumier ; le gravier, que l'on trouve ſi propre pour les vignes, &c : il y a des terres qui ſont en quelque façon comme ſemées de pierres ; & d'autres contrées ne ſont qu'un rocher. Outre cela il y a différentes ſortes de pierres ; ſçavoir des cailloux, des pierres ſabuleuſes, des pierres à bâtir, des ardoiſes, & autres ſemblables. Ces différentes ſortes de terres ne ſont preſque jamais ſans mêlange : il y en a cependant quelques-unes qui ſont ſi pures qu'on ne peut y appercevoir rien d'étranger. Il y a des cantons où l'on ne trouve que du ſable ; d'autres que des roches ; d'autres qui n'ont que de la marne ; & d'autres où il y a une eſpece d'ardoiſe. Cependant les plantes y croiſſent & s'y multiplient ; on trouve même des pierres nues ſur leſquelles on ne ſçauroit appercevoir le moindre veſtige de terre, qui ſont couvertes de mouſſe : on ne peut pas nier que ces mouſſes ne ſoient du regne végétal. En un mot, les terreins, en tant qu'ils ſont propres à la végétation, ne different pas par la qualité de la terre, mais parce qu'ils y ſont plus ou moins propres. Une terre noire & molle, ſur-tout lorſqu'elle eſt bien fumée, a certainement un très-grand avantage ſur toutes les autres. Cependant nous voyons quelques cantons particuliers qui n'ont jamais été fumés, & qui ſont entiérement ſauvages, couverts d'une belle verdure : combien n'y a-t-il pas de pins & de ſapins qui ne croiſſent que dans le ſable ? Qui eſt-ce qui ne s'eſt pas apperçu que le bouleau croît & devient très-grand dans les fentes des rochers, où il n'y a cependant ni chaux, ni terre ? Qui eſt-ce qui ignore que dans le ſable pur il croît des vignes & des raiſins ? Et qui ne ſçait pas que les plantes ne haïſſent point le terrein que la Nature a deſtiné pour ſervir de matrice aux métaux, & qui en contient effectivement. En un mot, puiſqu'elles aiment juſqu'aux terreins pierreux, c'eſt une preuve qu'elles ne ſont pas d'une nature entiérement différente de celle des minéraux.

Quatriémement, nous voyons principalement dans les arbres, que quand ils ne trouvent pas d'obſtacles au-dehors, ils croiſſent en-haut & en en-bas, ſelon une ligne perpendiculaire qui répond parfaitement à leur zenith & à leur nadir. Un arbre ne s'écarte jamais de cette ligne, à moins que ſa tige ne ſoit entraînée par le poids de ſes fruits, qu'elle n'ait été caſſée par accident, pliée par le vent, ou affaiſſée par ſon propre fardeau. Cependant dans ces circonſtances mêmes il ne laiſſe pas, lorſqu'il eſt encore jeune & qu'il eſt dans un bon terrein & en bon air, de pouſſer

F iij

toujours ses jeunes rejettons vers le haut, & de démontrer par-là sa tendance naturelle, lors même qu'on l'a étêté, & que son tronc a été couché horisontalement. La turquette & la renouée se tiendroient droites, si leurs petites branches n'étoient pas si tendres & si foibles, & si leur grand nombre ne les affaissoit. Avec quelle facilité les cucurbitacées, les légumineuses & les sarmens de la vigne ne s'élevent-ils pas, lorsqu'ils trouvent quelque chose autour de quoi ils puissent s'entortiller & se tenir attachés. Qu'on considere au contraire un pin ou un sapin ; on croiroit que leur tige a été mise d'à-plomb ; il en est ainsi de leur pivot qui croît perpendiculairement, pourvû qu'il ne rencontre pas de pierre ou de terre trop dure, qui l'oblige de se détourner. Ce n'est donc pas sans raison que nous admettons une affinité & une véritable connexion entre le regne végétal & le regne minéral. Il est vrai que les tours se tiennent droites, & peut-être plus exactement que les arbres, cependant on ne peut pas dire que le centre de la terre, où elles tendent, ait une liaison effective avec elles ; mais je ne parle pas ici de choses factices, mais de choses naturelles ; aussi une tour qui n'a pas été bâtie perpendiculairement ne se redresse jamais, non plus qu'une perche qui a été plantée obliquement ; au lieu qu'un arbre qui a sa racine dans la terre, & qui par conséquent est encore vivant, se redresse, ou du moins redresse ses branches, lorsque son tronc a été trop affaissé ou trop courbé.

Ceci va encore être éclairci par cette considération qui sera la sixieme ; que quoique les tiges des arbres soient perpendiculaires à la surface de la terre, elles ne sont cependant pas paralleles entre elles, comme on pourroit le juger à la vûe ; elles tendent toutes à un centre commun, par conséquent, si on prolongeoit leurs directions, elles formeroient à ce centre des angles qui auroient pour mesure la petite portion de la circonférence comprise entre les points de la surface, où ils sont plantés. Aussi en quelque lieu de notre globe que nous les envisagions, les arbres, lorsqu'ils ont pu croître en liberté, sont-ils perpendiculaires à la surface du terrein, sur lequel ils ont crû ; & si on supposoit une coupe de la terre dont le plan passât par certain nombre d'arbres, on verroit les lignes tirées du sommet de ces arbres par leurs racines, se rencontrer au centre, de sorte qu'on peut considérer chaque arbre comme un rayon prolongé d'un cercle de la terre. J'avoue que c'est une chose qu'on ne peut pas démontrer géométriquement, à cause de la grandeur énorme de la circonférence de la terre, & de la petitesse infinie des arbres comparés à cette circonférence. Mais combien de vérités notre raison ne nous fait-elle pas appercevoir, qu'on ne sçauroit démontrer à nos sens ? Ce n'est donc pas sans raison qu'on conjecture que les arbres ont une communication réelle avec les exhalaisons & les mouvemens internes de la terre, comme les extrémités des rayons avec le centre d'où ils partent.

Mais en cas qu'on trouvât cela un peu trop recherché, je serois curieux de sçavoir ce qu'on doit penser de ces traces circulaires, dont M. Reyselius a parlé dans les *Ephemerides Natur. curios.* (1) où il dit qu'il a trouvé

(1) Ephemerid. Natur. cur. anni octavi Decuria decima, Observat. 56.

au pied d'une montagne ſtérile, dans le voiſinage de Buſchweiler, au païs d'Hanau, un grand nombre de cercles de différentes grandeurs, dont les uns étoient comme des places de manége, d'autres étoient ronds comme ſi on les eût décrit avec un cordeau, qu'on auroit fait tourner autour d'un centre immobile; il y en avoit qui étoient interrompus en un ſeul endroit, d'autres qui l'étoient en pluſieurs; les uns étoient doubles, les autres triples, &c. Ils étoient formés par une bande circulaire d'herbes très-vertes & très-vigoureuſes, qui renfermoit un eſpace preſque aride, ou dont les plantes étoient preſque entiérement deſſéchées. On a trouvé des cercles ſemblables aux environs de Wiſbaden & de Naſſau; les habitans les attribuent aux jeunes vachers qui pour s'amuſer ont coutume de courir en rond, & de jetter des ſemences, auxquelles ils attribuent ces plantes & cette fertilité ſinguliere. M. Reyſelius dit encore qu'il avoit vu de pareils cercles dans les prairies de Transfeld, ville du Braunſchweig, qui paroiſſoient ſtériles & ſecs, en comparaiſon de l'herbe qui croiſſoit au-dedans & au-dehors. On en a trouvé près de Stuttgard, de Schorndorff & autres endroits du Wirtemberg, qui étoient tout couverts de champignons (1). Je n'ai pas oſé douter de ces obſervations, parce qu'elles ſont rapportées par un homme éclairé & digne de foi, qui les a faites lui-même, & qui a recueilli celles que les autres lui ont fournies: cependant je me ſuis donné beaucoup de peines pour m'aſſurer de la vérité du phénomene, & je n'ai trouvé que quelques payſans des environs de Brix en Bohème, qui m'ont dit avoir obſervé la même choſe que M. Reyſelius. J'ai voulu enſuite en découvrir la véritable cauſe, n'étant pas ſatisfait des explications contraires & forcées qu'on en a voulu donner. Je ne m'arrêterai point à examiner ſi ce qu'on rapporte des jeunes vachers du pays de Naſſau n'eſt pas une puérilité, l'Auteur n'entrant pas à ce ſujet dans un auſſi grand détail qu'à l'égard des autres endroits. Il y a eu des gens qui ont regardé les cercles de Buſchweiler comme les veſtiges d'un ancien manége; mais ſi cela en étoit la vraie cauſe, il faudroit que ce manége eût exiſté dans ces derniers tems, & pour lors on l'auroit ſçu avec certitude. Car ni les places foulées par les chevaux, ni les enceintes qui les renfermoient, n'auroient pu laiſſer des veſtiges ſi conſidérables après un grand nombre d'années. D'ailleurs, comment accorder cela avec les cercles

(1) M. Monconnys dit auſſi qu'il a vu de pareils cercles de gazon, ſecs à la vérité, dans un pré à Vannes proche Nantes, & que les gens de ce pays les regardoient comme des places où les ſorciers tenoient leur ſabbat. Voici en quels termes il s'explique: « Je fus voir un pré » à Vannes, où l'on dit que les ſorciers tiennent leur ſabbat. Il y a dedans pluſieurs ronds » où l'herbe n'eſt pas ſeulement foulée, mais il » ſemble qu'on l'ait brûlée: on dit que ces » ronds s'augmentent tous les ans. Il eſt vrai » qu'à l'entour on voit comme un rond d'une » herbe bien plus belle & plus verte. Ce pré » eſt relevé comme ſur une chauſſée au bord » de la riviere, où vient le reflux, & le chemin » des paſſans eſt au bord du pré. Mais l'herbe » où l'on paſſe, quoique foulée & rongée, n'eſt » pas brûlée comme celle des ronds qui ſont » tout proche du chemin, & même le plus grand » eſt tenant audit chemin, qui fait qu'il n'eſt » pas parfaitement rond de ce côté. Aux deux » autres il y a deux places d'herbe foulée, comme ſi quelque animal s'y couchoit, & je vis » un trou de la groſſeur de 4 pouces qui entroit » profondément en terre au commencement de » ce grand rond, qui me fit penſer que ce pouvoit » être quelque gros ſerpent, qui après s'être » baigné dans la mer ſe venoit ſécher ſur la » prairie, & puis ſe mettoit en terre par ce trou ». *Voyage, Part, I. pag.* 19.

semblables qu'on trouve dans les autres lieux ; les mêmes effets suppofent toujours les mêmes causes, sur-tout lorsque les circonstances sont les mêmes. D'autres ont eu recours aux tourbillons de vent ; & c'est le sentiment de M. Sturmius d'Altorff, dans une Lettre écrite à M. Reyselius : mais je demande, comment un tourbillon de vent peut-il produire un tel effet ? Premiérement, les cercles qu'ils font sont très-petits, & la ligne qu'ils décrivent est plutôt spirale que circulaire. D'ailleurs, les effets qu'ils produisent sur la terre sont purement méchaniques ; ils enlevent la poussiere, le sable, les feuilles des arbres, & les autres corps légers, & à proprement parler, ils ne font que transporter les corps d'un lieu dans un autre, & n'agissent point du tout sur leur organisation ; ils ne peuvent donc ni arrêter ni procurer leur accroissement ; les vents enfin ne pénetrent point dans la terre, mais ils en sortent. Il y a des gens assez crédules pour attribuer ces cercles aux sorciers, & pour croire que c'est le lieu où ils ont tenu leur sabbat : on peut leur demander d'où ils tiennent cette belle découverte ?

Les Physiciens qui n'ont recours qu'au soleil, à la lune, ou aux étoiles pour rendre raison des phénomenes qu'ils observent à la surface de cette terre, ou même dans son sein, ont cru pouvoir attribuer cet effet aux étoiles tombantes, & par-là se sont exposés à la risée du public, comme cet Astrologue qui uniquement occupé du ciel, ne voyoit pas une fosse qu'il avoit à ses pieds. Car premiérement cette matiere ne vient point des étoiles, comme ils le prétendent ; c'est un météore qui se forme dans la région des éclairs & du tonnerre. D'ailleurs, comment pouvoir attribuer à un corps brûlé une telle vertu ? Comment est-il possible que par une force intérieure il en sorte une émanation qui se répande comme autant de rayons autour d'un centre, & agisse jusqu'à une certaine distance sur la terre, qui serve tantôt à la rendre propre à produire des plantes très-vertes & très-vigoureuses ; tantôt à dessécher ces mêmes plantes jusqu'à leurs racines, & à rendre la terre stérile.

Enfin, il y en a qui cherchent cette cause dans les vapeurs souterreines des minéraux : ces derniers ont non-seulement pour eux la vraisemblance, mais je ne vois pas à quelle autre cause on pourroit attribuer ces cercles ; je ne parle pas des vapeurs minérales en particulier, mais des vapeurs de la terre en général, parce que les premieres sont presque toujours nuisibles aux plantes, ce qui s'accorderoit mal avec la force & la vigueur des plantes qui composent quelques-uns de ces cercles. Cependant je ne voudrois pas les exclure tout-à-fait, parce que nous en voyons ici différens effets. Voici à-peu-près comment on peut concevoir que se forme ce phénomene. Il n'y a point de cercle sans un centre ; & la cause du cercle doit être ce centre, ou du moins résider dans ce centre : maintenant si nous considérons quelqu'un de ces cercles qui ont depuis seize jusqu'à trente-deux pieds de diametre, comme une chose produite non par hasard ni par artifice, mais par la Nature, il faut que nous cherchions son centre, c'est-à-dire, la cause qui y réside, dans son plan, ou bien au-dessus de ce plan ou au-dessous : nous ne trouvons dans l'air qui est au-dessus

deſſus du plan de ce cercle, ni même au-deſſous du ſoleil, rien qui ſoit capable de produire une telle figure. Cette cauſe ne réſide pas non plus dans le plan du cercle, car s'il y avoit dans ce plan une matiere capable de fertiliſer la terre, on ne voit pas la raiſon pourquoi les émanations qui en ſortent s'étendroient plutôt horiſontalement & ſur les côtés, qu'en en haut & en plein air. D'ailleurs, quand même ces émanations ne pourroient s'étendre qu'horiſontalement, leur action, c'eſt-à-dire, la fertilité qu'elles ſont capables de produire, devroit être plus conſidérable auprès du centre que par-tout ailleurs, puiſque c'eſt à ce centre qu'on ſuppoſe que réſide cette matiere fécondante. Il ne nous reſte plus à examiner que le ſein de la terre; nous ne pouvons point placer la cauſe que nous cherchons à ſon centre, parce que ces cercles ſont trop petits, & que d'ailleurs ce ſeroit s'écarter beaucoup; il faut donc qu'il y ait à une certaine profondeur, & dans une certaine étendue, des matieres d'une nature différente qui s'élevent ſous la forme de vapeurs ou de fumée, & qui s'étendant à meſure qu'elles montent, forment un véritable cercle. Je dis que ces matieres ſont à une certaine profondeur & dans une certaine étendue, qui doit ſans doute être proportionnée à l'étendue des cercles que nous voyons. Je dis en outre qu'elles ſont d'une nature différente, puiſque tantôt elles ſont capables de faire pouſſer les plantes avec plus de vigueur; tantôt au contraire elles les détruiſent. Mais je ne ſçaurois déterminer ni la nature de ces matieres, ni la profondeur à laquelle elles ſe trouvent; perſonne ne s'étant donné la peine de fouiller dans les terreins où ſont ces cercles. D'ailleurs, je ne ſçais pas ſi on y découvriroit rien d'important. Il eſt bien plus difficile de décider par quels conduits ces vapeurs ſont portées, ou ſi elles ne ſont pas le réſultat d'un mêlange de certains ſucs de la terre qui ſe ſeroient réunis par haſard, l'Auteur n'ayant pas obſervé ſi ces mêmes cercles ſe ſont trouvés aux mêmes endroits l'année ſuivante; cependant ſi ce phénomene n'étoit dû qu'à un mêlange fortuit des ſucs de la terre, on ne voit pas bien pourquoi il ne ſe ſeroit manifeſté qu'à la circonférence d'un cercle, & non pas dans tout le cercle; cependant cela ne ſeroit pas entiérement impoſſible, & à cet égard, comme dans la plûpart des phénomenes, on ne peut rien affirmer, la Nature nous permettant rarement de pénétrer dans ſes atteliers.

Qu'on ne diſe point ici que dans ces terreins la terre végétale qui a peu de profondeur, eſt ſouvent remplie de pierres, ou qu'elle a pour ban un rocher ſolide, capable d'intercepter en tout ou en partie ces vapeurs, & les empêcherde monter juſqu'à la ſurface pour produire ces cercles. Car outre qu'on n'a pas fouillé dans ces terreins pour en connoître la nature, nous ſçavons qu'il y a dans les environs des terreins très-profonds, & l'Auteur avoue qu'il y a pluſieurs de ces cercles qui ne ſont pas complets, & où les plantes ſont flétries dans quelques-unes de leurs parties. En un mot, je m'en tiens à ce ſentiment, juſqu'à ce qu'on m'en ait propoſé un meilleur, & je laiſſe au Lecteur à juger ſi cela ne ſuffit pas pour prouver, comme je le penſe, qu'outre les exhalaiſons que les végé-

taux reçoivent de la surface de la terre, qui sont leur nourriture principale, ils tirent encore quelque chose des vapeurs souterreines.

---

# CHAPITRE IV.

## *Des causes intérieures de l'accroissement des Plantes.*

Il se présente deux questions dans l'examen de l'accroissement & de la nourriture des plantes; la premiere est d'où elles tirent leur accroissement, & la seconde, de quelle maniere se fait cet accroissement. Quant à la premiere, l'on voit évidemment que leur accroissement vient de la terre; qu'elles s'en nourrissent, & que sans elle elles ne peuvent ni croître, ni se nourrir. Par le mot de terre nous entendons la masse entiere de la terre & de l'eau, telles que nous les voyons composées de parties séches & humides mêlées ensemble. Ces parties sont, pour la plûpart, distinctes les unes des autres, de façon qu'on peut les reconnoître. Cependant elles sont si intimement liées ensemble, que l'on ne peut guère les séparer sans une violence extrême, & sans qu'elles ne se rejoignent bientôt après. Quant à l'eau, le sçavant Hoffmann a fait une expérience sur une eau minérale, qui mérite d'être rapportée ici. Il a recohobé dix fois quatre pintes de cette eau dans un matras, au fond duquel il a trouvé une matiere compacte, dure comme une pierre, & de l'épaisseur du dos de la lame d'un couteau: mais cela ne doit pas paroître étonnant; cette expérience ayant vraisemblablement été faite avec les eaux terreuses de Hall (1), sans parler de plusieurs eaux semblables dont les unes laissent tomber d'elles-mêmes & sans beaucoup de peine, lorsqu'elles ont été quelque tems en repos, un *ochre*; & d'autres laissent une terre calcaire dans les pots dans lesquels on les fait bouillir. Il y a dans la pluie, la rosée & la neige, & même dans l'air un sel subtil, composé d'une terre très-atténuée qui prend la forme ou d'un acide vitriolique dans le colchotar, quand il a été un certain tems exposé à l'air, ou celle d'un acide nitreux quand il rencontre une matrice propre à le recevoir, ou qui se change en un alkali volatil lorsqu'il a été développé par la putréfaction (2).

Quoique l'on s'imagine communément qu'une eau bien rectifiée par elle-même ne doive plus contenir de terre, le moyen qu'un de mes amis propose pour séparer une terre de toutes sortes d'eau par une longue suite de tems, mérite qu'on y fasse attention. Ayant exposé dans un poële huit pintes d'eau très-claire & très-rectifiée, dans un bocal dont l'ouver-

(1) Dissertatio de Aqua, Medicinâ universali, *pag.* 12.

(2) Il paroît démontré aujourd'hui que le sel qui se trouve essentiellement dans l'air, est l'acide vitriolique qui ne se change point, comme M. Henckel l'avance ici, en acide nitreux, ni en alkali volatil dans les expériences qu'on en a vûe; si les terres nitreuses donnent du nitre après avoir été exposées à l'air, ce n'est que, parce qu'elles le contenoient déja, ou du moins qu'il leur a été fourni par quelque matiere végétale en putréfaction: quant à l'alkali volatil, il paroit qu'il est une production de la putréfaction.

ture étoit très-large ; elles s'évaporerent entiérement en huit années de tems, & il resta au fond du vaisseau quatre grains d'une terre blanche & très-subtile. Toutes les eaux distillées que l'on tient chez les Apothicaires, quelque simples qu'elles paroissent, contiennent un peu d'huile, comme le prouve leur odeur ; mais l'huile contient de la terre, comme M. Stahl l'a découvert dans l'huile de la suie ; bien plus, ce qu'on appelle phlegme, & que l'on rejette ordinairement comme une eau insipide, contient quelquefois un sel si subtil & si excellent, que Becher dit qu'on ne sçauroit en faire assez l'éloge, sur-tout quand on le distille sur une certaine espece de glaise bleue (1). Boyle a fait des remarques particulieres sur le flegme du vinaigre de vin (2). Cassius en a fait de semblables sur celui de l'eau-forte (3).

Il n'y a point de corps terrestre où l'on ne trouve naturellement quelque humidité, ne fût-ce que celle que l'air y apporte. Plus on travaille à chasser toute cette humidité des corps terreux & pierreux, comme, par exemple, du bois dont on retire la potasse après l'avoir réduit en cendres ; ou du plâtre & de l'albâtre qu'on calcine ; plus ils deviennent avides de cette même humidité dont on les a dépouillés, ce qu'on remarque sur-tout dans la potasse qui devient aisément grasse, & dans la chaux qui a été exposée à l'air. Les métaux & le verre sont les seuls qui en soient exempts, parce qu'ils ne sont nullement poreux, ou du moins si peu, que l'humidité de l'air ne peut les pénétrer. Car quand on parle d'une eau mercurielle, on entend le mercure des Philosophes, mais il est bien difficile de croire que l'on puisse proprement tirer de l'eau d'un corps métallique, ou même du mercure : mais si, comme Ramazzin (4) & Boyle (5) le prétendent, il est possible d'en tirer, le mercure ne peut plus être considéré comme un corps purement terreux, il faut qu'il y ait une humidité intimement mêlée avec ses principes, à laquelle il doive sa

(1) Si cæruleam istam præfati luti speciem, quam hoc loco unicè intelligo, sumas, atque per cucurbitam, adaptato alembico, igne etiam lentissimo distilles ; illicò subtilissimus transiens spiritus alembicum ita calefaciet, ut manu tangi nequeat ; striasque interdum faciet, spiritui vini prorsus similes, cum tamen in vas recipiens nihil nisi insipida aqua prodeat, quæ à Galenistis pro inutili phlegmate reputaretur. Sed maximarum virium est, tum quoad metallicas operationes, tum quoad medicas, imò quoad vegetationem vegetabilium, vix quicquam in mundo huic aquæ palmam præripere existimo, est enim reverâ vegetabilium mercurius, sed, ut Helmontiano termino utar, primum eorum *Gas. Phys. subter. Lib. I. sect. 2. cap. 3. pag.* 40.

(2) Phlegma aceti ex vino, licèt admodùm lenté, in furno digestionis elicitum, de Industriâ fui expertus, reperique, interdum vim habere, dulcedinem saccharinam è plumbo, cunctanter licèt, extrahendi ; quantumque memini, diutinâ digestione corallia in eo ipso dissolvi, &c. Boyle, *Chymist. scept. pag.* 152.

(3) Cassius de Auro, pag. 109.

(4) Reverâ mercurio aliquam portionem aquæ, ex ejusdem naturali constitutione inesse, à perito Chymico didici, qui mihi modum communicavit eliciendi aquam simplicem è mercurio, quæ quidem in satis modica quantitate obtinetur, ita ut è duabus unciis mercurii vix aquæ drachma impetraretur ; quamvis referat Rob. Boyle, sibi ab ingenioso Medico relatum, ex libra mercurii quatuor uncias aquæ aliquando elicitas fuisse, &c. *Ramazzini Opera, pag.* 225.

(5) Exemplum adjiciam, posse te scilicet certo quodam tractandi, argentum vivum, vel saltem aliquod genus ejus, (nam non omni mercurio ita feliciter succedit experimentum) artificio ab ipso, nullâ factâ additione, minimùm quintam vel quartam limpidi liquoris partem separare. *Boyle, Chym. scept. pag.* 119. Celebres quidem Spaggirici ipseque Raymundus Lullius docent, solo igne posse mercurium in commodis vasis, (magnâ saltem ex parte) in liquorem instar aquæ tenuem cumque ea miscibilem reduci. *Ibid. p.* 210.

fluidité (1) ; & si le verre se laisse broyer en farine par le moyen de l'eau, cela ne sçauroit arriver, selon moi, aux verres colorés, ni à ceux qu'on fait avec des pierres, dans lesquels il n'est entré que très-peu, ou point du tout de sel. Quoi qu'il en soit, la terre se passe plutôt d'eau, que l'eau de terre. Il est encore plus facile de dérober à la terre l'humidité qu'elle contient, que d'ôter à l'eau sa terre subtile. Ce qui nous fait voir en quelque maniere comment croissent les plantes, & nous prouve que la Nature n'agit pas autrement sur elles que sur les minéraux, & qu'elle leur communique quelques particules terreuses dans l'eau qu'elle leur fournit.

Mais quelque unies que soient ensemble l'eau & la terre, il est cependant facile de les montrer séparément, sinon absolument, du moins de maniere à les pouvoir distinguer l'une de l'autre, ce qui demande de plus amples recherches. L'eau ou la partie liquide est celle dont les plantes tirent leur principale nourriture, en sorte que la partie séche ou terreuse n'en compose pas la centieme partie. Pour prouver cela par des exemples, j'ai fait des expériences sur toutes sortes de plantes, & sur leurs parties, & j'ai tiré de différentes plantes, après les avoir fait sécher lentement, les avoir brûlées & réduites en cendres, cette partie terreuse ; & j'ai trouvé, par exemple, que la citrouille n'en donnoit que la cent cinquantieme partie de son poids ; les navets, la douzieme partie ; la sanicle, la huitieme, jusqu'à la neuvieme partie ; la fougere, presque autant ; le bois de pin, depuis la quarantieme jusqu'à la cinquantieme partie ; le bois de hêtre, depuis la trentieme jusqu'à la quarantieme partie, de même que le chêne ; & Van-Helmont dit avoir tiré de soixante-deux livres de charbon de chêne une livre de cendre. Sans compter ce qui passe en partie par la distillation sous la forme d'une huile épaisse fétide, ou qui monte en fumée, s'attache ensuite comme de la suie, c'est-à-dire, sous une forme séche (2). Outre cela, j'ai remarqué qu'une plante, quelle qu'elle soit, subsiste naturellement mieux dans l'eau que dans une terre entiérement desséchée. Car j'ai vu une plante de pouillot non-seulement rester verte & fraiche dans l'eau, mais même y pousser des branches. Le sçavant Boyle en a fait lui-même l'expérience sur une branche de menthe qui a poussé des racines, des fleurs & de la semence (3) ; au lieu que si

(1) L'eau qu'on trouve dans le mercure n'est pas la cause de sa fluidité, puisqu'on l'en prive sans la détruire, elle n'est pas non plus intimement combinée avec ses principes, elle n'est que mêlée à ses parties comme l'air l'est à l'eau.

(2) M. Tournefort distilla une fois cinq livres, tant feuilles que racines, de mauve, il en retira plus de deux livres de phlegme, douze onces d'eau salée, une once d'huile, quarante-huit grains de sel, & il resta encore six gros de sel concret, avec une once & demi-gros de terre. Voyez *Traité de la Matiere médicale* & notre Kali.

(3) Accepi menthæ crispæ summitatem, pollicaris longitudinis, probæque phialæ aquâ fontanâ repletæ, immisi, sic ut superior menthæ pars supra vitri collum emineret, parsque inferior aquâ esset immersa ; paucos intra dies hæc mentha projicere radices in aqua incipiebat, suaque folia explicare, & in altum eniti, brevique temporis spatio numerosis radicibus ac foliis, iisque mentham insigniter redolentibus, progerminebat. Verùm cubiculi mei, ut puto, calor plantam necabat, quando in satis crassum creverat pediculum, qui unà cum variis, & ramificatis radicibus, quas in aquam, perinde ac si terra fuisset, egerat, spectaculum, in pellucido vase suo florali, haud injucundum visu exhibebat. Idem tentabam super majorana dulci cum successu, licèt nonnihil segniùs in melissa, & pulegio, ne plantas alias nunc commemorem. *Chym. scept. p. 98.*

l'on met une plante dans un pot rempli d'une terre séche, elle se fane tout de suite, & périt.

La grande quantité de parties humides qui entrent dans la composition des végétaux, est la cause matérielle qui les fait différer des minéraux dans leur mixtion & leur tissu; les uns & les autres ayant essentiellement la même origine. L'eau est le dissolvant qui désunit les petites molécules terreuses, & les fait participer à la nature du sec & de l'humide. Ce qui est épais devient liquide, ce qui est liquide s'épaissit, & non-seulement l'eau & la terre forment ensemble un corps qui paroît tout autre à l'extérieur, mais il en résulte encore des choses qui n'auroient pu être produites auparavant par aucune d'elles en particulier, c'est-à-dire, par l'eau seule, ni par la terre seule; car par l'action & la réaction qui se fait dans le bled lorsqu'il germe, ces deux matieres qui sont intimement mêlées ensemble, reçoivent un levain qui change tout-à-fait la nature des corps qui se joignent à elles, pour se les approprier; c'est-à-dire, que les sucs principaux qui pénetrent dans les plantes, deviennent ce qu'ils n'avoient jamais été auparavant. En un mot, c'est ici que s'applique le proverbe, *Solve & coagula*, quoique bien des Curieux l'aient toujours dans la bouche sans le prendre dans le sens naturel; en sorte que ce n'est pas l'eau seule qui fait profiter les herbes & les arbres, mais il se trouve naturellement dans l'eau des parties terreuses qui concourent avec elle à leur développement.

Je suis obligé de convenir que les expériences que Van-Helmont (1) & Boyle (2) rapportent, me porteroient presque à adopter le sentiment contraire; mais après les avoir considérées plus exactement, je ne puis croire que les plantes puissent uniquement subsister d'eau. Van-Helmont mit dans un pot de terre deux cents livres de terre de jardin qui avoit été bien séchée au four, & y planta une branche de saule qui pesoit cinq livres. Il l'arrosoit lorsqu'il en étoit besoin, soit avec de l'eau de pluie, soit avec de l'eau distillée, & afin qu'il ne pût y entrer, ni en sortir de terre, il couvrit le dessus du pot avec un couvercle de fer blanc percé de plusieurs trous. Au bout de cinq ans il trouva que la branche de saule pesoit cent soixante-neuf livres trois onces, sans compter les feuilles qui en étoient tombées dans cet intervalle; & la terre qu'il fit sécher comme auparavant dans un four, n'avoit diminué que de deux onces. Je ne prétends pas rendre suspecte la bonne-foi de ce Sçavant, mais je sçais aussi que les plus habiles Physiciens se sont souvent trompés dans leurs observations, leurs poids & leurs mesures, sur-tout lorsqu'ils se reposent sur d'autres d'une partie de leur travail. Du moins il ne fait pas mention de certaines circonstances qu'il seroit important de sçavoir, comme, par exemple, dans quel vaisseau cette eau de pluie a été amassée & conservée, combien de tems elle y a séjourné. Il y a apparence que ce vaisseau étoit de bois, car il est impossible qu'il eût pu employer l'eau de pluie s'il n'en avoit fait une ample provision, ce qui suppose des

(1) Helmont. complex. & mist. Elem. p. 36. & 68.

(2) Boyle, Chym. scept. p. 95.

vaisseaux plus grands que les vaisseaux de terre ordinaires ; il a donc pu se faire que ces vaisseaux aient fourni à l'eau dans le long séjour qu'elle y a fait, & sans qu'il soit nécessaire qu'elle y ait acquis de putréfaction, quelques parties résineuses & grasses, ce qui dut augmenter la quantité de terre contenue dans l'eau ; ainsi à cet égard cette expérience ne prouve rien. Outre cela, il ne dit point si son eau de pluie avoit été ramassée en plein air, ou s'il prit celle qui découloit des toîts : dans ce dernier cas, elle n'étoit pas pure, & devoit contenir beaucoup de parties terreuses. Enfin, l'Auteur ne marque point combien ce saule contenoit d'humidité & de terre, & je suis persuadé que s'il se fût apperçu que la partie terreuse qui entroit dans sa composition, étoit évidemment augmentée dans son expérience, il se seroit demandé à lui-même comment il étoit possible qu'il se fût produit une nouvelle quantité de terre, vû qu'il n'en avoit employé aucune.

Mais supposé que Van-Helmont n'ait commis aucune erreur, & que la terre du pot, ni l'eau qu'il a employée, n'aient fourni aucune partie terreuse, on pourroit cependant lui faire encore plusieurs objections. S'il n'eût pas couvert son pot de fer blanc, on auroit pu avoir recours au vent qui auroit pu apporter une nouvelle terre ; mais du moins la précaution qu'il a prise, ne lui permet pas de supposer que ce soit lui qui ait emporté les deux onces de terre qui manquoient à son pot. D'ailleurs, on sçait que si l'on arrose fréquemment une terre qu'on aura mise dans un pot, il s'y forme des filamens semblables à ceux des racines des plantes ordinaires. D'ailleurs, on ne peut pas dire que l'eau de pluie soit pure ; car elle est évidemment empreinte de parties terreuses qui sont montées avec l'eau que la chaleur fait élever dans l'atmosphere, & de laquelle se forment les nuées ; il n'est donc pas étonnant qu'elles retombent avec cette eau qui forme les pluies ; c'est ce que je suis en état de démontrer, puisque j'ai retiré un sel très-subtil d'une eau de pluie ramassée en plein air, & qui n'avoit touché à aucun bois ni à aucune terre, par conséquent à rien de soluble : il est vrai que cette partie saline étoit bien peu de chose, puisque de trois livres d'eau je n'en retirai qu'un grain. Mais que l'on considere combien de milliers de livres d'eau il a fallu pour arroser cet arbrisseau pendant cinq ans ; d'un autre côté, qu'on se rappelle qu'il se trouve toujours dans tous les sels une terre très-atténuée ; qu'on fasse attention que l'esprit le plus subtil, tel que l'esprit-de-vin, lequel étant spécifiquement plus léger que l'eau de pluie, contient par conséquent moins de parties pesantes, épaisses, terrestres, &c. (1) en contient cependant, puisqu'il est composé d'eau & d'huile, qui est lui-même formé d'eau & de terre. Nous pouvons rapporter encore ici l'expérience que nous avons déja citée, par laquelle on a retiré d'une eau distillée une

(1) Peritissimi enim circa mixtionem rerum & subjectorum qualitatem decipiuntur, cùm rerum naturâ mirè lucrentur. Quis enim crederet, in subtilissimis quibusdem spiritibus corporales terras latere? Quis in spiritu aceti spiritum ardentem vini, in sale tartari terram rubram, in sale communi amarissimum sulphur, in spiritu sulphuris acido, licèt per deflagrationem sulphuris præparato, etiamnum sulphur vivum, solidum, ardens & combustibile, in satis magna quantitate quæreret? *Phys. subt. Lib. I. sect. 3. cap. 1. pag. 56.*

matiere terreuse, séche & pulvérulente ; expérience qui démontre qu'on parvient à décompofer des corps qu'on auroit pris, je ne dis pas pour des mixtes, mais pour des corps fimples &, pour ainsi dire, pour des corps indivisibles, comme le point mathématique, puisque par la plus douce évaporation de l'humidité on retrouve au fond du vase la petite portion de terre qui y étoit dissoute.

Il est nécessaire de répéter encore ici que la portion de terre contenue dans les plantes est très-petite, en comparaison de l'eau qui entre dans leur composition & dans la structure de leurs parties : par conséquent, si ce saule qui ne pesoit d'abord que cinq livres, augmenta de cent soixante-quatre livres, la plus grande partie de cette augmentation est dûe à l'eau ; & ce que la terre a fourni est très-peu de chose. Je suppose avec Van-Helmont, que soixante-deux livres de charbon ne produisent qu'une livre de cendre, c'est-à-dire, de terre, j'ai éprouvé que pour faire soixante-deux livres de charbon il falloit cent cinquante livres de bois de chêne ; par conséquent, en admettant que le saule fournit autant de terre que le chêne, ce qui n'est cependant pas vrai ; sur cent soixante-quatre livres, augmentation du poids du saule, il n'y auroit guères qu'une partie de terre contre cent soixante-trois parties d'eau, proportion trop inégale pour qu'on doive faire une grande attention à la premiere, sur-tout quand on la comparera à la seconde. Notre Philosophe n'a pas fait attention qu'en disant, pour faire voir sa précision, qu'il n'a pu s'introduire dans son pot le moindre atôme de terre étrangere ; il n'a pas fait attention, dis-je, qu'on étoit forcé d'en conclure qu'il n'avoit pas pu s'en échaper, & que par conséquent les deux onces qui manquoient lorsqu'il a pesé sa terre pour la seconde fois, n'avoient pu s'introduire que dans le saule. Mais on pourroit lui demander si sa terre avoit été desséchée la seconde fois comme la premiere ; si on l'avoit exposée pour cela au même degré de chaleur, si on l'y avoit tenue le même espace de tems, & si réellement il ne s'est trouvé que deux onces de moins en la repésant. Le terreau de fumier contient sans doute plus d'humidité que la terre naturelle, même après qu'il a été séché au four ; mais je ne vois pas pourquoi on ne pourroit pas attribuer la diminution évidente qu'il souffre dans un pot, où l'on a planté une citrouille, à l'augmentation de dix à quinze livres que prend cette citrouille. On me répondra sans doute que puisqu'on ne peut rien obtenir de terreux de l'eau de pluie, elle ne doit contenir rien de semblable. Mais on doit bien prendre garde à la différence que peuvent mettre dans le résultat d'une opération les instrumens & la manœuvre qu'on emploie. En effet, il ne faut pas confondre les instrumens qu'on emploie extérieurement pour agir sur un corps qui le pénetrent souvent sans s'y mêler & sans y demeurer fixés ; instrumens qui sont le plus communément la chaleur du soleil & celle du feu ordinaire, avec les principes intérieurs du corps qui en font partie, & qui ont été préparés & appropriés par la Nature, quoique l'action des uns & des autres soit également naturelle : car sans vouloir rien ôter à l'homme qui y a mis la main, on ne peut pas dire qu'il ait concouru à la production

de l'effet. Veut-on féparer de l'eau de pluie, ou de fontaine, ou même de la terre, les parties que les plantes en tirent, il eft inutile d'avoir recours aux digeftions, aux coctions, ni aux calcinations, quoique ces opérations foient capables de produire quelque chofe, & que la Nature elle-même ait befoin de la chaleur; il faut employer au contraire les moyens que la Nature met en ufage dans l'intérieur des corps. Mais comme on ne peut rien ôter aux corps, & fur-tout aux plantes dont il s'agit ici, fans les détruire, & fans détruire le fuc fermentatif qui eft le vrai inftrument de la Nature, inftrument qui doit réfider néceffairement dans les plantes, & en particulier dans leurs racines; nous ne pouvons, fans le fecours des plantes, extraire de l'eau ni de la terre les principes que nous trouvons dans les végétaux.

On me dira peut-être que la Nature n'extrait pas feulement, mais qu'elle métamorphofe les élémens les uns dans les autres, & que les parties terreufes qui fe trouvent dans les plantes, ne leur ont pas été fournies par la terre, ou par l'eau dans laquelle elles exiftoient déja; mais qu'elles ont été changées d'eau en terre. Je crois bien que des imbibitions, fur-tout fi on les reïtere fouvent, font capables d'épaiffir & de fixer le volatil & le liquide; mais je ne fçaurois admettre que tout ce qu'il y a de folide dans les plantes vienne de-là, parce qu'il fe trouve dans l'eau de pluie des parties terreufes toutes formées qu'on en peut extraire. Il fe trouve auffi dans la terre des mixtes tout formés, tels que des réfines, des fels lixiviels, &c. comme nous le démontrerons plus bas, de forte qu'ils peuvent entrer dans les plantes fans éprouver de changement. Mais fi quelqu'un, perfiftant malgré cela dans le même fentiment, prétendoit que ces extractions même font une véritable métamorphofe, comme celles qui s'operent par la fermentation, alors la difpute ne rouleroit plus que fur des mots, & ce fyftême n'en feroit pas mieux démontré. La putréfaction fépare & défunit les mixtes qui entroient dans la compofition d'une pomme, je dis les mixtes, & non pas les principes ni les corps fimples; car ce font des chofes qu'on ne doit pas plus confondre que le phlegme avec un efprit ardent; le levain de l'arbre raffemble au contraire, prépare & unit les parties qui doivent compofer cette même pomme. Lors donc que la Nature a raffemblé les principes qui doivent former une plante, elle les altere & les change de façon qu'ils forment des touts homogènes; par exemple, elle amollit ce qui eft dur & terreux, & l'approprie tellement à l'eau qu'ils forment enfemble un corps gras comme une huile, une réfine: & c'eft de cette maffe mêlée de terre & d'eau, qu'elle tire ces principes que le Créateur avoit deftinés à cet ufage dès le commencement du monde. En un mot, il nous fuffit de fçavoir que nous trouvons de la terre dans les plantes, & il eft fâcheux qu'on ne faffe pas un plus grand nombre de recherches fur une matiere fi intéreffante: fi nous fuivions les traces de l'illuftre Hoffman, nous parviendrions à découvrir une infinité de chofes, & à démontrer la terre dans les eaux qu'on eftime les plus pures, fans qu'il fût néceffaire pour cela d'avoir recours aux microfcopes. Mais je ne prétends pas par-là qu'un Phyficien doive toujours

toujours être devant des fourneaux, ou ne s'occuper qu'à consulter des livres au coin de son feu, il faut qu'il converse avec les Jardiniers, les Laboureurs, &c.

Boyle paroît appuyer avec force l'opinion de Van-Helmont, & lever une partie des doutes que j'ai formés à ce sujet; mais il en laisse encore assez pour m'empêcher d'acquiescer à leur sentiment. Il dit qu'ayant semé dans le mois de Mai une graine de melon des Indes dans un pot rempli de terre bien séche, & qu'ayant retiré au mois d'Octobre la plante & le fruit : ils peserent deux livres trois quarts, & la terre se trouva du même poids qu'auparavant, quoique, pour plus grande sûreté, on l'eût encore séchée deux fois (1). Premiérement, Boyle ne fit pas lui-même cette expérience, il la laissa faire à son Jardinier, & il n'y apporta quelque attention que quand il crut avoir le plaisir de voir croître ce fruit. Sécurité blâmable dans un si grand Physicien, sur-tout lorsqu'il s'agit d'expériences fondamentales, & qui doit jetter nécessairement dans une grande incertitude quiconque est obligé de s'en rapporter à un pareil récit. Car quoique le Jardinier l'ait faite selon ses ordres, il ne faut pas s'imaginer pour cela qu'un tel homme y apporte toute l'attention qu'auroit pu y donner un Physicien capable d'en sentir l'importance. Outre cela, on n'a point examiné combien les feuilles & le fruit contenoient de terre & d'eau; si on l'eût fait, je suis persuadé qu'on n'auroit pas trouvé dans les deux livres & trois quarts que pesoit cette plante & son fruit, plus d'une once ou d'une once & demie de cendre : & pour lors il ne faudroit pas compter la diminution de la terre du pot par livre, mais par demi-once. N'est-il pas possible que l'on se soit trompé dans le poids ? D'ailleurs, on a peut-être employé, pour arroser cette plante, de l'eau de pluie ou de l'eau de fontaine, lesquelles, comme on sçait, contiennent de la terre, & la précipitent à mesure qu'elles s'imbibent. D'ailleurs, l'Auteur est obligé de convenir lui-même que dans une autre expérience qu'il fit faire aussi par son Jardinier sur une citrouille, il manquoit une demi-livre à la terre qu'il avoit pesée, sans que ni le maître ni le valet voulussent convenir que la citrouille eût profité de ce qui manquoit. L'un s'en prit à ce que le vent avoit emporté, & l'autre, à une extraction du sel soluble qui étoit dans la terre. Cette expérience peut d'autant moins convaincre un Lecteur éclairé, qu'elle differe très-peu de la premiere, & qu'il paroît qu'on cherche des détours qui rendent suspects la bonne-foi & le travail de l'Observateur. M. Boyle accorde en effet ce qu'il ne veut pas avouer en parlant de la perte d'un sel soluble qui, comme nous l'avons dit, ne peut être qu'une terre très-subtile & très-atténuée.

Je ne puis pas quitter Van-Helmont sans examiner la proposition qu'il avance, que *tout se réduit en eau*, d'où il conclut que *tout est composé d'eau.* Je veux bien pour un moment admettre son principe, quoiqu'il ne soit pas encore décidé s'il est possible de réduire les corps en leurs premiers principes, & que le plus souvent en tentant ces sortes de réductions on

(1) *Boyle*, Chymist. scept. p. 95.

fait de nouveaux mêlanges & même des compositions, sur-tout lorsqu'on emploie pour les faire une chaleur extérieure, parce que si nous voulons descendre aux corps les plus simples, on est forcé d'en revenir au sec & à l'humide, c'est-à-dire, à la terre & à l'eau; & je n'ai encore vu personne qui soit parvenu à changer l'essence de l'un de ces deux corps dans l'autre; je parle ici des expériences chymiques. Quant à la conclusion qu'il en tire, elle n'est fondée que sur les exemples & les preuves qu'il en rapporte, mais qu'il n'explique pas assez clairement. Il prétend que les os & le bois se réduisent en eau; car, dit-il, s'il restoit, après la destruction des cadavres des animaux, une terre insoluble à l'eau, les cimetieres de la Hollande qui depuis quelques centaines d'années ont été remplis d'un si grand nombre de cadavres, se seroient élevés par l'augmentation qui s'y seroit faite au point qu'on pourroit s'en appercevoir (1). Mais je demanderois à Van-Helmont quand & qui a commencé à y faire attention ? Qui s'est donné la peine de mesurer l'élévation de leur sol, pour pouvoir assurer qu'il est toujours au même niveau, & qu'ils n'ont pas haussé de quelques pouces, ou même d'un pied ? La vie d'un seul homme ne suffit pas pour ces sortes d'observations, & il faudroit que nos ancêtres eussent commencé à en faire : par conséquent il ne faut pas prendre si fort à la lettre le *mox* de notre Auteur; mais je ne sçache personne qui avant Van-Helmont se soit avisé de penser à cela : il ne s'agit pas ici de peser avant & après, & la vûe seule est bien sujette à erreur. Un jeune homme croyoit qu'une colline qui étoit devant la maison de son pere, étoit baissée depuis quelques années, parce qu'il appercevoit au-delà des objets qu'il ne voyoit pas auparavant, ne faisant pas attention que c'étoit parce qu'il étoit grandi qu'il voyoit mieux par-dessus cette colline qu'auparavant. Bien souvent cela dépend plus de celui qui voit, que de la chose qu'il observe. Car enfin en quoi consiste cet accroissement dont notre Hollandois voudroit avoir la preuve, pour croire que le bois, ainsi que les os, donnent toujours de la terre; les cendres des cadavres ne font pas un volume bien considérable, comme on peut le voir dans les anciens tombeaux; d'ailleurs elles doivent perdre beaucoup de leur volume lorsque leurs molécules se trouvent ramassées & concentrées par les vapeurs souterreines & par l'eau. Je ne parle pas des os qui n'ont pas été brûlés. Ils font, à la vérité, un volume considérable, mais ils contiennent beaucoup d'humidité, quoiqu'ils aient perdu une bonne partie du sel volatil qui étoit contenu dans leur terre. Au reste, quand même cette petite quantité de cendres prendroit encore une certaine place dans la terre pour que sa surface en fût élevée, cette surface est si souvent battue par les vents, les tempêtes & même les tremblemens de terre, qu'elle est comprimée au point qu'il ne seroit guères possible d'appercevoir cette augmentation.

Mais quand on admettroit avec Becher que les corps s'envolent

(1) *Helmontius de Terra*, p. 34. Ex homine, ligno, &c. *inquit*, esto pulvis cinisque per ignem relinquantur, nunquam tamen elicitur terra, aliàs namque mox nostra intumescerent cœmeteria.

en poussiere, & se dissipent sous la forme d'exhalaisons (1) ; il ne s'ensuivroit pas pour cela que ces exhalaisons soient purement aqueuses. Si malgré tout ce que nous venons de rapporter, l'eau étoit le principe de toutes choses, Moyse l'auroit fait entendre dans le récit de la création, & au lieu de dire qu'*au commencement Dieu fit le ciel & la terre*, il auroit dû dire, *Dieu fit le ciel & l'eau* ; il auroit dit aussi, *Que l'eau produise des plantes & des herbes ;* &, *Tu es eau, & tu retourneras en eau* : & non pas, *Que la terre produise des plantes & des herbes ; Tu es terre, & tu retourneras en terre.* Car dans ces passages il a voulu parler non-seulement du cahos, c'est-à-dire, de la masse décomposée de parties aqueuses & terreuses, mais encore de la terre, telle qu'elle étoit au troisieme jour de la création, après la séparation de la plus grande partie des eaux, dont il lui restoit cependant ce qui lui étoit nécessaire : je dis la terre ; c'est-à-dire, comme il l'applique en parlant du troisieme jour, *du sec*, par où il fait entendre la préférence qu'il donne à cet élément ; je ne dis pas à raison de sa quantité, mais à raison de son excellence, selon la regle, *à potiori fit denominatio.* Je ne m'arrêterai point ici à prouver que les plantes ne peuvent pas être composées d'eau pure ; je ne parlerai point non plus de la pétrification, laissant à mes Lecteurs à juger si de ce que les bois & les os se pétrifient, comme nous le verrons dans le Chapitre XIII. on en peut rien conclure en faveur du sentiment de ceux qui prétendent que les végétaux & les animaux se réduisent en eau ou en terre. Quoique je n'admette pas avec Bécher (2) que tous les corps se convertissent en terre après une longue suite de métamorphoses ; & que je me contente de dire que toute décomposition occasionne une séparation de parties, & que cette séparation nous donne une terre. Aussi Moyse ne veut pas qu'on regarde la terre comme un produit ou une métamorphose de l'eau, mais comme un être distinct & séparé dès le commencement du monde.

Le Lecteur ne désapprouvera pas sans doute que je me sois arrêté si long-tems à réfuter l'opinion de ceux qui prétendent que les plantes ne doivent leur accroissement qu'à l'eau seule, sans que la terre y concoure en aucune maniere. Car puisque nous trouvons dans les minéraux des preuves évidentes que le principe terreux est, pour ainsi dire, leur seul principe fondamental, eu égard à la petite portion d'eau qui entre dans leur composition, & que nous voyons que les plantes contiennent aussi ce principe fondamental des minéraux, quoiqu'il y soit en très-petite quantité ; nous avons les fondemens de l'alliance que je suppose entre ces deux regnes : je conviens qu'on pourroit déduire la même conséquence du systême de Van-Helmont ; non pas comme d'un principe fondamental, mais comme d'une simple spéculation, ce qui ne sçauroit suffire en matiere de Physique.

L'eau & la terre étant les premiers principes qui donnent l'être aux plantes, & dont elles se nourrissent, il est nécessaire que nous les exami-

(1) *Becher, Physic. subter. p.* 135.

(2) *Becher, Phys. subter. p.* 10. Omnium rerum ultima reductio & annihilatio terra est, nec sublunaria tantùm sed & superlunaria quoque ex terra constant.

nions chacune en particulier. L'eau est homogène, c'est-à-dire, la même dans toutes ses parties essentielles ; c'est un corps tenu, transparent & fluide. On en distingue cependant deux espéces, à raison des parties étrangeres qui lui sont quelquefois unies, & qu'elle doit au terrein dans lequel elle coule : ces deux espéces sont les *eaux de source*, & celles qui viennent de l'atmosphere ; j'appelle *eaux de source*, toutes celles qui sortent de la terre, ou qui se trouvent à sa surface : parmi ces eaux, les unes sortent naturellement, & forment les ruisseaux & les rivieres ; pour trouver les autres, on est obligé de creuser quelquefois très-profondément ; on les appelle *eaux de puits* ; nous mettons dans le même rang celles qu'on ramasse dans de vastes réservoirs, comme les étangs : les premieres sont ordinairement plus nettes, plus douces & plus molles que les autres, parce qu'à force de monter elles ont été purifiées des parties terrestres qu'elles contenoient ; je dis, ordinairement, car cela ne dépend pas toujours de la hauteur, ni de la profondeur de la source, mais plutôt de la qualité du terrein & des conduits qu'elles traversent ; ce qui fait que quelquefois on tire des eaux très-douces d'endroits très-profonds, & qu'au contraire on en trouve sur la terre qui sont impregnées de substances minérales. Les minéraux contenus dans les eaux se réduisent à un sel & à une terre insipide ; ce sel est tantôt un sel lixiviel, comme celui des eaux de Carlsbad, d'Egra & de Pyrmont ; tantôt un sel volatil, un sel vitriolique acide, ou même du sel marin, qui se fait sur-tout sentir dans les eaux de Hall & dans plusieurs autres ; tantôt un sel neutre, comme le sel d'Ebsom que j'ai trouvé abondamment dans une source d'eaux ameres proche de Prix en Bohême. On parle aussi beaucoup d'eaux nitreuses ; mais si par nitre l'on entend notre salpêtre ordinaire, il y a bien peu d'eaux dans lesquelles on ait pu le démontrer. Il se trouve au contraire une grande quantité d'eaux vives qui sont très-vitrioliques, nous ne citerons pour exemple que les eaux cémentatoires de Hongrie. Les parties terreuses dont elles sont impregnées, & qu'on n'y soupçonneroit pas à cause de leur clarté, se réduisent à un ochre jaune, brun & un peu ferrugineux, & à une terre crétacée & calcaire qu'on trouve dans presque toutes les eaux dont on fait usage dans les cuisines. Ces parties salines & terreuses indiquent plus sûrement que tout autre chose, quelle peut être l'origine de ces eaux qu'on a tort de vouloir attribuer aux pluies : il est bien vrai qu'un grand nombre, & même la plus grande partie des fontaines & des rivieres reçoivent des accroissemens considérables de la pluie, comme nous ne l'éprouvâmes que trop en 1719. L'été ayant été extraordinairement sec, une partie des sources qui faisoient tourner nos moulins, ou qui servoient à mouvoir les machines de nos mines, tarirent ; ce qu'on ne peut attribuer qu'au défaut de pluie. Mais rien n'est plus opposé au bon sens & à l'expérience, que de vouloir regarder le ciel comme la source de toutes les rivieres.

Premiérement, il ne seroit pas possible que les eaux minérales fussent chargées d'une si grande quantité de minéraux, si elles ne venoient pas de sources très-profondes ; les substances dont elles sont chargées, se

trouvant en trop petite quantité à la surface de la terre. Car quand bien même ces eaux pénétreroient les couches de pierre calcaire, de Pyrites, ou autres semblables, qui se trouvent près de la surface de la terre, elles seroient tantôt plus, tantôt moins impregnées, du moins elles ne le feroient pas si long-tems, ce qui n'arrive point aux eaux de Carlsbad, ni à tant d'autres qui sont toujours chargées également de leurs matieres minérales. D'ailleurs, les minéraux dont nous avons parlé, seroient depuis long-tems dépouillés de toutes leurs parties salines, vitrioliques & semblables; pour lors la chaux ne feroit plus d'effervescence avec l'eau, les Pyrites ne pourroient plus effleurir, & les unes, ni les autres ne donneroient plus rien de soluble à l'eau. On convient assez généralement que les eaux minérales de Hongrie ont leur source dans les entrailles de la terre; pourquoi donc dispute-t-on cette origine aux véritables sources & aux rivieres? Mais que dis-je des rivieres? L'on connoît des fontaines qui ont si peu d'eau, qu'à peine les voit-on couler, & même, (ce qui mérite d'être remarqué) dans des pays plats qui ne séchent jamais, quelque tems qu'il y ait qu'il n'a plu: au contraire, il y a de très-fortes rivieres qui ne sont jamais plus pleines que lorsqu'il y a long-tems qu'il n'est tombé de pluie. D'un autre côté, il faudroit, selon ce systême que la plûpart des rivieres, ou du moins les rivieres les plus considérables eussent leurs sources dans les endroits les plus bas; au lieu que le plus souvent elles les ont dans les montagnes, telles que le Mein, la Sala, la Nabe qui descendent d'une montagne nommée Fichtelberg. Les vallons les plus profonds sont ordinairement sans sources, à moins qu'elles n'y viennent d'endroits plus élevés. Quelle force peut donner l'eau de pluie à une source qui est dans une plaine, ou même sur une montagne, lorsqu'il n'y a dans le voisinage rien de plus élevé d'où l'eau puisse venir; car on ne peut pas supposer qu'elle vienne d'un endroit fort éloigné. Les bouillonnemens & la force avec laquelle les eaux de source jaillissent quelquefois, font connoître que les mouvemens des véritables sources, des ruisseaux & des rivieres ne sont pas soumis aux loix des Méchaniques & de l'Hydraulique, mais qu'ils dépendent d'un principe actif, tel que celui qui fait circuler le sang dans les animaux.

De sçavoir maintenant quelle est la premiere source des rivieres & des ruisseaux, c'est une question à laquelle j'ai peu de chose à répondre; Schott ayant déja ramassé & donné sur ce sujet un grand nombre de remarques qui se rapportent presque toutes à mon sentiment (1); car tout ce qui coule doit avoir nécessairement une source. Si nous considérons les eaux qui sortent de la terre depuis tant de milliers d'années sans qu'elle en soit encore épuisée, nous sommes forcés d'admettre une circulation, & de supposer que les eaux qui sont écoulées, sont obligées de retourner à la source de laquelle elles sont sorties; nous voyons que toutes les rivieres vont se rendre à la mer; car quoiqu'il y en ait quelques-unes qui paroissent se perdre avant d'y arriver, elles ressortent ailleurs; ou si elles ne reparoissent pas, elles peuvent se rendre par-dessous terre à ce grand

(1) C. *Schoti* Anatomia fontium ac fluminum, *Lib. II.*

réservoir. Malgré cela, il n'y a personne qui ne convienne que, quoique la mer reçoive tous les jours les eaux d'un nombre prodigieux de rivieres, ses eaux n'en sont jamais plus hautes : cependant elle est si éloignée, je ne dis pas du centre de la terre où ses eaux peuvent aborder aisément, mais de certains pays abondans en sources & en rivieres, que si on vouloit faire venir leurs eaux immédiatement de la mer, il faudroit supposer que la terre est traversée par une infinité de canaux solides de quelques centaines de lieues ; supposition incroyable, puisque toutes ces eaux sont douces, & que les eaux de la mer ne perdent jamais entiérement leur salure au point de devenir potables : outre cela, il seroit arrivé plus d'une fois que les ébranlemens auxquels l'intérieur de la terre est bien plus exposé que sa surface, auroit bouleversé ces canaux, & fait disparoître certaines rivieres, ce qui n'est pas encore arrivé. D'ailleurs, on ne sçauroit nier qu'il n'y ait un flux & un reflux dans les eaux de la mer ; rien n'étant plus vrai que ce que dit Salomon, que *toutes les eaux vont se rendre dans la mer sans que la mer en soit plus pleine, & qu'elles retournent à l'endroit d'où elles viennent* (1).

Mais pour se faire une idée de cette circulation, il faut connoître certaines circonstances sans lesquelles elle ne sçauroit se faire. Il est constant que les abysmes de la mer occupent un espace considérable dans les entrailles de la terre, & qu'elle en remplit toutes les cavités, formant à sa surface les lacs qu'on voit tracés dans les cartes géographiques, comme on voit dans le corps humain que le cœur est environné de viscères & de gros vaisseaux sanguins. Outre cela, les volcans qui vomissent quelquefois de l'eau toute bouillante, nous doivent faire supposer qu'il y a dans la terre un feu qui ne s'éteint jamais (2). Il doit donc arriver à ces eaux souterreines ce qui arrive ordinairement à cet élément toutes les fois qu'on y applique le feu ; il faut nécessairement qu'elles s'élevent en vapeurs qui montent vers la surface ; & selon que la source est plus ou moins éloignée de cette surface, selon que le terrein est plus ou moins poreux, plus ou moins dense, ces vapeurs s'y attachent & s'y condensent en gouttes qui venant à couler forment de l'eau. Les eaux des sources les plus profondes montent de même sans être apperçues, quoiqu'il y ait des tems où l'on peut les voir, comme nous le dirons ci-après. Il ne paroît pas que ces écoulemens centraux se continuent toujours jusqu'à la surface sans interruption ; mais il est à présumer qu'ils s'arrêtent dans certains lits de terre, où ils forment des réservoirs, que de-là ils coulent dans d'autres lieux où ils souffrent une nouvelle évaporation, à la faveur de laquelle ils arrivent successivement jusqu'à la surface, sans pouvoir rester nulle part en repos. Mais cela ne peut point se faire sans que l'eau

(1) *Ecclesiast. I. ℣. 7.* De modo quo flumina ex mari ad nos perveniant mentem ita explicat Becherus : nostra opinio est aquam marinam per transcolationis modum centrum terræ petere, ibi in vaporem resolvi, vaporem à centro ad circonferentiam tendere, ibi denique in aquam densari prout P. Schottus lib. V. p. 344. assert. 5. quoque nobiscum consentit. *Physic. subter. p. 27.*

(2) Selon M. Rouelle il n'y a que les volcans qui sont situés aux bords de la mer, qui vomissent de l'eau, ainsi cette preuve n'est pas bien concluante, ni en faveur du feu, ni en faveur de l'abysme, que notre Auteur suppose avec Becher, &c. dans le centre de la terre.

ne se charge de quelques-unes des parties qu'elle trouve dans les différens lits de terre qu'elle traverse, par exemple, de parties salines, ou de quelque autre matiere minérale semblable. Si elle rencontre des matieres inflammables elle s'échauffe, ce qui fait des fontaines d'eaux minérales ou chaudes, selon le terrein qu'elles ont rencontré, qui viennent ensuite arroser la surface de la terre.

Quoique ce sentiment ne soit pas revêtu de toutes les preuves qui seroient nécessaires pour le porter au dernier degré d'évidence; nous en avons cependant de très-fortes qui nous prouvent que les eaux s'élevent en vapeurs, sur-tout à l'égard des sources qu'on trouve en creusant les puits. Voici deux exemples qui méritent de trouver une place ici. L'un est de Becher, & l'autre de Scippius. Le premier faisant fouiller pour trouver une source, lorsqu'on fut parvenu à cinq pieds de profondeur, on trouva un lit d'une terre bleue, qui étoit accompagné d'une source assez abondante; mais Becher croyant pouvoir se procurer une plus grande quantité d'eau, jugea à propos de faire percer entiérement le lit d'argille qui se trouva de dix pieds; alors on parvint à une couche de sable qui laissa perdre l'eau. Voyant qu'il avoit manqué son but, il fit rejetter dans le puits toute la glaise qu'on en avoit tirée, sans cependant qu'il espérât de réussir. Mais étant revenu un jour de très-grand matin visiter cette fosse, il ne fut pas peu surpris de la trouver remplie d'un brouillard épais qui se convertit en eau le lendemain, & fournit une source très-pure & très-abondante: d'où il conclut que ce n'étoit pas seulement au froid, mais plutôt à la terre glaise, qu'étoit dûe la condensation des vapeurs souterreines (1). Je pense avec M. Ramazzini, que cette espece de terre empêche l'eau des grandes pluies de pénétrer plus avant; mais j'en conclus que les vapeurs ne tombent pas d'en-haut, & qu'elles montent d'en-bas (2). M. Seippius dit que des ouvriers qui travailloient à une carriere dans le voisinage des eaux de Pyrmont, furent forcés de l'abandonner à cause de certaines vapeurs suffoquantes qui les étouffoient; qu'ayant voulu lui-même y entrer, il fut obligé d'en sortir pour la même raison (3). Ce qui est confirmé encore par l'expérience des fontainiers qui sont presque toujours assurés de trouver de l'eau par-tout où ils rencontrent de l'argille, & qui creusent ordinairement jusqu'à ce qu'ils en aient trouvé, ou qui en mettent dans le fonds de leurs puits, s'il n'y en avoit pas suffisamment. Quant aux eaux qui sortent de la terre en vapeurs, on les voit monter sous la forme d'un brouillard en différens lieux & en différens tems.

Il s'agit maintenant de sçavoir ce que deviennent les eaux des pluies; & ce qui doit arriver lorsqu'elles manquent jusqu'à un certain point. Il n'est

(1) *Becheri* Phys. subter. lib. I. sect. II. cap. 3. p. 39. Conf. *Plato*, qui solum cretaceum censebat ultimum esse fodiendi terminum ad aquas puteales perscrutandas. De lege dial. 8. &c. *Plin.* Hist. Nat. lib. XXXI. cap. 3. Conf. *Ramazzini*, p. 162.

(2) Ex terra autem validis concussionibus antiquos fontes emori, alios verò exoriri multis observationibus satis constat: sic *Ovidius*:

> Hic fontes Natura novos emisit, & illic
> Clausit antiquis tam multa tremoribus orbis,
> Flumina prosiliunt aut excæcata residunt.
>
> *Lib. XV, Metamorphos.*

*Ramazz.* p. 165.

(3) *Seippius* dans son Traité des Eaux de Pyrmont, p. 84.

pas douteux qu'une partie de ces eaux ne s'imbibe dans la terre jusqu'à ce qu'elle rencontre une couche d'argille ; ce qui reste à la superficie se communique aux plantes, ou est dissipé par les vents & par la chaleur du soleil. La partie qui a pénétré dans l'intérieur de la terre, venant à y séjourner, se charge peu-à-peu des parties solubles qu'elle rencontre, & dès lors on ne doit plus la regarder comme une eau de pluie, mais comme une véritable eau de source qui s'est minéralisée de nouveau, & qui est redevenue ce qu'elle étoit auparavant. S'il arrive donc dans un tems de sécheresse, c'est-à-dire, lorsqu'il y a long-tems qu'il n'a plu, & sans qu'il fasse de soleil, qu'on apperçoive dans un endroit libre, ombragé & même élevé, une vapeur qui disparoit à l'instant, il est évident qu'on ne peut pas l'attribuer au soleil, puisqu'on suppose qu'il n'en fait point, & que le lieu où se fait voir cette vapeur, est ombragé ; on ne peut pas non plus l'attribuer à la pluie ; cette vapeur ne peut donc venir que des entrailles de la terre, ni être produite que par l'eau de quelque réservoir souterrein.

Il nous reste maintenant à parler des eaux de l'atmosphere qui concourent avec les eaux souterreines à la production & à l'accroissement des plantes. Ces eaux existent dans l'air de l'atmosphere sous la forme d'une humidité très-subtile & très-étendue. Outre cela, elles existent dans la rosée, la gelée blanche, le brouillard dont les parties aqueuses sont un peu plus réunies ; enfin, elles existent sous leur forme d'eau dans la pluie, la neige, la grêle qui arrosent la terre, & quelquefois l'inondent. On ne les appelle eaux de l'atmosphere que parce qu'elles viennent effectivement de l'atmosphere qui ne s'éleve pas seulement jusqu'au sommet des plus hautes montagnes, que Whiston place à trois milles d'Angleterre au-dessus de la surface de la terre, mais jusqu'aux nuées les plus élevées, leur élévation fût-elle double de la hauteur des montagnes les plus hautes. Il n'est pas si aisé de découvrir leur premiere origine ; ce que Moyse nous en dit est trop obscur. « Dieu, selon lui, dit qu'il y ait un firmament » entre les eaux, & qu'il divise les eaux d'avec les eaux. Dieu fit donc le » firmament, & sépara les eaux qui étoient au-dessous du firmament de » celles qui étoient au-dessus ; ce qui fut fait, & Dieu appella le firma» ment ciel (1) ». Par firmament Moyse entend un certain espace qui, comme un mur de séparation, doit contenir deux choses déja séparées d'elles-mêmes. Selon l'interprétation ordinaire on entend par eaux qui sont au-dessus du firmament les nuées, & par celles de dessous les eaux qui sont mêlées à la terre, ou qui sont réunies à sa surface, & qui le troisieme jour servirent à former la mer ; mais si par firmament nous entendons cet espace, c'est-à-dire, cette partie de l'atmosphere qui s'étend jusqu'aux nuées les plus élevées, il sera bien difficile de faire accorder ce que Moyse dit au verset 8. que Dieu donna le nom de ciel au firmament, avec ce qu'il rapporte au verset 14. où il dit que Dieu plaça dans le firmament les deux grands luminaires, le soleil & la lune. Ainsi par le ciel on doit entendre non-seulement cet espace qui s'étend jusqu'aux

(1) Genes. I, ℣. 6.

extrémités

extrémités de l'atmofphere, mais encore celui qui comprend les régions du foleil & de la lune. Et c'eſt dans cette idée fans doute que Wifthon fait venir les eaux du déluge de cette région par le moyen d'une comete (1). Quant à moi, je crois pouvoir conclure des paroles de Moyfe, qu'il y a dans le firmament, & dans les corps qui y font placés, je veux dire les planetes & les étoiles, quelque réfervoir immenfe d'eau, on pourroit même penfer fans abfurdité que, quoique ces eaux ne changent pas de pofition, elles peuvent cependant envoyer quelques vapeurs qui influent fans doute fur la terre & fur l'air; car l'effence de tous les corps, tant de ceux qui occupent les régions les plus reculées des cieux, que de ceux qui fe trouvent à la furface de la terre, a la même origine & la même fource.

Cependant je n'oferois pas prétendre que cette influence, ou cette action réciproque des eaux foit quelque chofe d'effentiel, ni que les vapeurs de la terre montent jufqu'au foleil & à la lune, ou que celles de ces deux aftres aient quelque communication avec les eaux de la terre; car Moyfe nous apprend que ce qui doit arrofer la terre & la fertilifer, vient d'elle-même, & nous voyons que fes exhalaifons forment les nuées. On ne doit donc chercher l'origine des eaux fupérieures que nous avons appellées *eaux de l'atmofphere*, que dans les entrailles de la terre, & dans les eaux qui y circulent. Voici les termes de ce grand Phyficien: *Dieu n'avoit point fait pleuvoir fur la terre, mais un brouillard montoit de la terre, & arrofoit toute fa furface. Gen. ch. II. ✰. 5. & 6.* Ce qui nous prouve que dans les vûes du Créateur ces eaux de l'atmofphere étoient néceffaires au regne végétal; quoiqu'il ne puiffe pas fe paffer des eaux fouterreines, les unes donnent l'être aux plantes, & les autres, je veux dire les eaux de l'atmofphere, en favorifent le développement, & leur procurent la fanté. Les eaux de l'atmofphere viennent des lieux fouterreins, dont elles font, pour ainfi dire, extraites, fans éprouver aucune métamorphofe, ce qui fait qu'elles font plus molles, plus fubtiles; mais quant à ce qui regarde leur effence, ou ce qui les conftitue eau, il n'y a aucune différence entre elles, & il faudroit être bien habile pour diftinguer fi une plante a été arrofée avec de l'eau de pluie, ou avec de l'eau de fontaine. Car les principes qui compofent les végétaux, confidétés dans leur état de pureté, ne different point de ceux des minéraux, ce dont on trouve les plus fortes preuves dans les plantes; on ne peut cependant pas nier que les métaux qui tiennent le premier rang dans le regne minéral, ne different des végétaux à raifon du principe aqueux, fur-tout fi on leur enleve leur eau mercurielle, dont nous avons parlé plus haut.

Malgré cela, l'expérience nous fait voir que les arbres & les plantes croiffent & verdiffent, quoique depuis long-tems il ne foit tombé de pluie, comme on le remarqua fur-tout en 1719. que l'été fut généralement très-fec. Lorfque je dis les plantes, je n'entends pas toutes les plantes fans diftinction; car je fçais qu'il y en a que l'ardeur du foleil deffeche aifément, fur-tout lorfqu'il ne pleut pas; ce qui arriva cette année-là en

(1) *Wifthon*, ibid. p. 445.

plusieurs endroits ; je sçais encore que la grande chaleur du soleil dessécha tellement la superficie de la terre, que non-seulement elle se fendit, mais encore qu'elle tomba en poussiere comme une cendre brûlée. Il est cependant très-certain qu'on écrivit de plusieurs endroits (1), & sur-tout d'Angleterre, que malgré la grande sécheresse, la récolte avoit été très-abondante. Je vis moi-même cette année de jeunes pins dont les racines étoient à fleur de terre, n'ayant pas pu pénétrer une roche sur laquelle ils étoient plantés, qui avoient poussé d'aussi beaux jets que s'ils eussent été plantés dans le terrein le plus favorable (2). Un de mes amis fit la même observation sur des bouleaux. Que doit-on penser de certains endroits particuliers qu'on observe quelquefois dans les prés, qui sont toujours verds, tandis que les lieux circonvoisins sont secs & arides, quoiqu'ils ne soient pas plus arrosés ; & de certaines hauteurs qui sont toujours humides sans qu'il ait pu y aborder d'eau, pendant que le terrein des environs est desséché. Je sçais qu'on attribue ces effets aux exhalaisons qui s'élevent des fentes des mines qui détruisent tout ce que le terrein qui est au-dessus de ces fentes, & qu'elles traversent, peut contenir de propre à la végétation, empêchent que les rosées ne fertilisent ces endroits, comme les endroits voisins sur lesquels cette cause de destruction n'agit point : il ne faut cependant pas adopter entiérement les soupçons des Mineurs. Je sçais encore qu'il arrive souvent qu'une chose profite de ce qu'on retranche à l'autre, non qu'elle doive se mieux porter de ce que l'autre est malade, mais parce qu'elle jouit de ce que l'autre a de moins. Cependant de telles vapeurs ne peuvent pas détruire entiérement la fertilité du terrein par où elles passent, à moins qu'elles ne portent avec elles une chaleur extraordinaire, comme on l'observe dans les lieux où la neige ne peut pas se conserver ; mais je n'ai jamais apperçu cette

(1) Il y avoit dans la Gazette de Leipsick du 18. Septembre 1719. & dans celle de Francfort du 12. Septembre de la même année, un article conçû en ces termes : Parmi les effets surprenans que la chaleur extraordinaire du soleil a occasionnés à la fin de cet été, il y en a un entre autres qui mérite de trouver ici une place. Dans certains endroits, aux environs de cette ville, le terrein qui est gras & glaiseux, s'est enflammé par la grande chaleur. Pareille chose est arrivée, il y a près de trois ou quatre semaines, dans le Bailliage de Steinheim, où les prés se sont tellement enflammés, que les racines des arbres qui en sont fort proche, en ont été brûlées, & l'on n'a sçu empêcher le progrès de ce feu souterrein, qu'en faisant des tranchées profondes. Il y a quinze jours qu'il arriva un pareil incendie dans la Ménagerie du Comte de Solm-Braunsels en Hongrie, lequel a continué pendant quelques jours ; cet incendie a été si avant en terre qu'en certains endroits, lorsque l'on y marche, l'on y enfonce jusqu'aux genoux, & la terre tombe en cendres. On mande la même chose de Bruxelles du 18. Septembre. Une chose non moins remarquable, c'est ce que l'on écrit d'Offenbach sur le Mein, touchant un pommier. Cet arbre auquel il étoit venu l'année passée une branche qui n'avoit que deux pouces de long, n'avoit pas fleuri au printems, mais sa nouvelle branche crût de la longueur du bras ; & vers la fin du mois elle fleurit, & porta six pommes de moyenne grosseur. Il est vraisemblable que cet arbre qui étoit dans une cour, étoit à l'abri du soleil qui sans doute n'aura pas épuisé toute l'humidité du terrein où il étoit planté ; il se peut aussi que la surface du terrein où il étoit, ait été desséchée ; car il n'est fait mention ni de l'un, ni de l'autre. On voit par-là qu'il ne faut pas tout-à-fait rejetter le sentiment de ceux qui veulent que la terre fournisse une humidité qui contribue à la croissance des plantes.

(2) Ita v. g. anno 1684. toto, in Thuringiæ Meditullio, vix semel & leviter pluit, & idipsum nonnisi per singulares camporum tractus ; creverunt nihilosecius, & latè sanè, si unquam aliàs resiniferæ arbores : testimonio vel crasso modo manifesto, quòd arbores hujusmodi magnam partem nutrimenti sui halitûs formâ recipiant, & retineant. *Stahlii Zimotech. V. Opuscul. ch. p.* 120.

chaleur autour de ces plantes vertes qu'on croit environnées d'une terre pénétrée par ces vapeurs. Mais que doit-on penser de ces chaleurs souterreines qui sont accompagnées d'humidité ; je veux parler des sources d'eaux thermales qui fertilisent les lieux où elles passent ? En un mot, nous voyons la terre humectée en différens endroits, lors même qu'il y a un très-long-tems qu'il n'a plu, & que l'Egypte, pays où l'on prétend qu'il ne pleut jamais, nourrit tous les pays circonvoisins.

Malgré cela, les champs & les forêts seroient généralement trop secs s'il ne pleuvoit pas du tout ; car lorsque l'air & la chaleur du soleil ont desséché la surface de la terre, l'humidité qui sort de la terre diminue nécessairement, & ne suffit pas pour fournir aux plantes la quantité d'eau dont elles ont besoin. D'ailleurs, cette humidité ne se distribue pas par-tout également, à cause de l'inégalité des terreins, & il y auroit des lieux qui seroient souvent arides, s'ils ne recevoient d'autre humidité que celle que les entrailles de la terre pourroient leur fournir. On voit donc par-là la nécessité des eaux de l'atmosphere, je veux dire de la rosée, des pluies & de la neige, &c; elles suppléent à ce défaut ; c'est ce qui fait que les lieux qui sont à l'ombre gardent plus long-tems leur humidité. Et, selon le récit de Moyse, le premier brouillard & la premiere pluie ne parurent qu'après que le soleil eût dissipé toute l'humidité qui étoit restée à la surface de la terre après la création, pour fournir aux plantes nouvellement créées l'eau dont elles avoient besoin. Les vûes du grand Jardinier qui avoit fait son jardin, non-seulement pour un été, mais pour un grand nombre de siécles, exigeoient qu'il entretînt les sucs de la terre dans une circulation continuelle, comme ceux du corps des animaux. L'eau qui s'éleve dans l'atmosphere, non-seulement se dépouille de ses parties les plus grossieres, mais encore elle est atténuée & subtilisée par la chaleur du soleil, ce qui la rend plus propre à pénétrer dans les corps solides, de-là vient que les eaux des pluies sont si favorables à la végétation ; elles sont donc faites non-seulement pour la production, mais encore pour l'entretien des plantes. Nous ne sçaurions donc nier l'influence que les eaux souterreines ont sur les végétaux, ni la connexion qui se trouve entre ceux-ci & les minéraux, puisque ces eaux contribuent à la production des uns & des autres.

Nous ne pouvons pas non plus nier qu'il n'y ait encore une autre connexion entre ces deux regnes, connexion produite par les parties terreuses qui entrent conjointement avec l'eau dans la composition des végétaux, quoiqu'en plus petite quantité que dans les minéraux : je ne m'amuserai pas ici à prouver que ce sont toujours les mêmes parties terreuses, mais différemment combinées, différemment préparées, parce que j'en parlerai plus au long dans les Chapitres suivans, sur-tout dans le sixieme. Je me contenterai donc de faire observer qu'il doit se joindre aux plantes dans leur croissance non-seulement des particules aqueuses, comme Van-Helmont & Boyle se le sont persuadés, mais encore des parties terreuses, c'est-à-dire, des parties essentiellement différentes de l'eau. La terre dans laquelle les plantes & les arbres croissent, & dont

ils tirent leur nourriture, eſt ou brute ou préparée; j'appelle terre brute, celle qui eſt encore telle que Dieu l'a créée, ou telle que le déluge l'a mêlée; & terre préparée, celle dans laquelle il entre du fumier, & d'autres matieres de cette eſpece, priſes du regne animal ou végétal. Il y a bien de l'apparence que la premiere forme extérieure de la terre & ſon premier mêlange étoient différens, en ſortant des mains du Créateur, de ce qu'ils furent après le déluge. Je ne demanderai pas ſi dès le commencement & juſqu'au déluge, elle n'avoit rien d'informe ni de raboteux, & ſi elle avoit des montagnes & des rochers, ou ſi plutôt elle n'étoit pas toute unie & comme un plan. Pour n'être pas obligé d'entrer dans de trop grands détails ſur la création des montagnes, je ne m'amuſerai pas non plus à prouver que ſelon notre façon de concevoir, les créatures approchent d'autant plus de la perfection, que la beauté de leur extérieur correſpond mieux à leur beauté intérieure, & qu'un corps ſphérique eſt d'autant plus parfait, que l'horiſon qui l'environne eſt mieux terminé ; il me ſuffit de faire remarquer que Moyſe nous aſſure que le monde en ſortant des mains de Dieu étoit parfait & ſans défauts.

Maintenant je laiſſe à penſer quel ravage affreux le déluge a dû cauſer ſur la terre. Pour s'en faire une idée, il ſuffit de voir le déſordre que produiſent encore aujourd'hui les fontes de nuées dans les pays où elles tombent, déſordre qui les rend méconnoiſſables; & de ſe rappeller les dégâts que fit la mer au mois de Décembre en 1717. dans les pays qu'elle ſubmergea, & où elle monta ſi haut qu'elle rompit les digues les plus fortes; dégâts dont il reſte encore de triſtes veſtiges. Car quoique nous n'ayons pas vu ce qui ſe paſſa du tems de Noë, il eſt cependant aiſé de concevoir que les eaux du déluge ont non-ſeulement percé & déchiré la ſurface de la terre, mais encore qu'elles ont formé des volcans & des abyſmes, qu'elles ont briſé & entraîné les corps les plus groſſiers, & ſur-tout des minéraux, qu'elles les ont accumulés ſans ordre; en un mot, qu'elles ont tout bouleverſé & changé entiérement la face de la terre (1). Qu'avons-nous beſoin d'autre témoignage, puiſque nous voyons & que nous rencontrons par-tout les triſtes reſtes de ce bouleverſement général. Car quelle autre origine pourrions-nous attribuer, par exemple, à certaines pierres que nous trouvons quelquefois dans la campagne, & dont les ſurfaces démontrent évidemment qu'elles n'ont pas été créées telles que nous les trouvons; mais que ce ſont autant de morceaux détachés d'autres rochers qui doivent ſe trouver ſans doute dans les entrailles de la terre ? Il n'y a certainement qu'un bouleverſement auſſi extraordinaire que celui qu'a dû produire le déluge, qui ait été capable de détacher ces maſſes énormes, & de les tranſporter où nous les trouvons maintenant.

Quoi qu'il en ſoit de l'origine de ces pierres, nous trouvons très-peu de terrein où la terre noire & végétale ſoit pure; elle eſt preſque par-tout entremêlée de ſable, de pierres, de cailloux & de minéraux : il ſe trouve

(1) Conf. *Wiſthon.* Hiſtor. nov. Tellur. p. 100. *Woodward* dans ſon Hiſtoire Naturelle du Northamptonshire, c. 1. p. 34. &c. *Scheuchzeri* Meteorologia Helvetica, p. 99.

presque toujours dans ces sortes de terreins quelque substance métallique, & la terre brute est différente, selon celle de ces substances qui y domine : celle qui s'y trouve le plus communément & avec le plus d'abondance, est une substance ferrugineuse. Il y a de ces terres qui contiennent une semence d'or, & elles ne sont pas rares, mais les dépenses qu'on seroit obligé de faire pour en retirer ce métal, excéderoient de beaucoup le profit ; d'autres qui sont pyriteuses où cuivreuses ; d'autres mercurielles, puisqu'il est possible par certaines manipulations de retirer du mercure d'une terre ordinaire. On fait voir aussi dans nos hautes montagnes des terres qui ont la nature de l'étain ; mais quant à l'antimoine & au bismuth, je n'ai jamais oüi dire qu'on en eût trouvé près de la surface de la terre, quoique ce ne soit que des demi-métaux. Hermann rapporte dans sa *Masslographie* un fait qui surprendra sans doute tous ceux qui seront un peu versés dans la Minéralogie (1). Il dit qu'on trouve à Groszauch proche Masel en Silésie, des grains de plomb de différente grosseur & de différente figure, car il y en a depuis la grosseur d'un grain de chenevi jusqu'à celle d'une féve, de ronds & de longuets comme des excrémens d'oiseaux ; & il ajoute qu'ils y sont en si grande quantité, qu'on ne sçait s'ils y ont été portés par les hommes, ou s'ils s'y trouvent naturellement, & que la pluie en entrainant le sable ne fasse que les découvrir. J'ai eu de ces grains de plomb d'un de mes amis qui les tenoit d'Hermann luimême : c'étoit un véritable plomb natif couvert d'une enveloppe calcaire qui avoit été calcinée par les vapeurs souterreines, par quelque eau minérale, ou peut-être même par l'air. L'argent ne se trouve guères hors de sa mine, & détaché du roc qui lui sert de matrice. Cependant l'Auteur que nous venons de citer, prétend que la substance que Paludanus appelle *osteocolla ferruginea, seu cinerei coloris fistulosa* (2), ( c'est une production minérale semblable à des tuyaux de verre, qui se trouve à la superficie de la terre ) contient cinq onces, six gros d'argent au quintal (3). Quant au fer, c'est celui dont on peut le moins douter, comme nous l'avons dit ; car ce métal, tout dur & poreux qu'il est, ressemble très-

(1) *Herman* Masslographia, p. 194.

(2) Index rerum natur. cap. 7. & 8.

(3) Elle croît dans un sable jaune à Masel proche la montagne de Topel, vers le Midi, dans la forêt de Ellgutter, & à Kleinschweinern, sur cette même montagne de sable dont nous venons de parler. Le tronc en est quelquefois gros comme le doigt, ou comme le pouce ; quelquefois il a à peine la grosseur d'une plume, & plus on creuse dans la terre, plus il est gros. Tant qu'elle est dans la terre, elle est mollasse, mais elle s'endurcit bientôt à l'air, & ressemble à une matiere vitreuse, cendrée & ferrugineuse ; quand on la casse elle rend un son clair, & sa cassure est brillante comme celle du crystal ; elle coupe le verre comme le diamant ; elle est creuse en-dedans & luisante comme du verre fondu ; elle a uoe légere teinte de rouge foncé ; sa moëlle est sulfureuse, ou, comme on voudra l'appeller. Elle ne paroît gueres à la surface de la terre, & pour la trouver il faut creuser à la profondeur de quelques aunes. Elle a coutume de pousser au mois de Mai ou de Juin ; elle perce au travers du sable, ensuite elle se détruit d'elle-même, ou bien elle est foulée par les passans ou par les voitures, & on en trouve quelquefois de très-beaux morceaux. Je tâchai une fois de parvenir à la racine, & j'avois déja creusé à vingt pieds de profondeur dans la montagne, mais je n'en pus jamais trouver la fin. Dans une autre occasion je mis un vaisseau de verre par-dessus le tuyau pour le couvrir, j'observai quelques gouttes d'une liqueur qui s'évaporoit & qui étoit douce au goût. Je l'ai fait essayer pour voir si elle contenoit de l'argent, & j'ai trouvé que le tronc en donnoit 1 once 6 gros par quintal, & la moëlle sulfureuse quatre onces. Ce sont les propres paroles de M. Hermann. *Ibid. p. 191. & suiv.*

fort à la terre rouge, & se laisse aisément étendre dans toute sorte de liqueur. Il n'y a pas de terre glaise, terre avec laquelle Becher a fait cette expérience si connue, ni même de sable, où il ne se trouve du fer. Il a contracté une si étroite alliance avec le regne végétal, qu'il y touche de toutes parts, & qu'il s'y communique sans lui causer le moindre préjudice. Il accompagne assez ordinairement l'or, & nous en trouvons à la surface de la terre des morceaux qui ont la grosseur de grains de chénevi, de pois & même de féves; on rencontre à la côte de Guinée des paillettes d'or qui viennent se montrer jusqu'à la surface du sable; on en trouve de semblables dans ce pays. On sçait aussi que les Moissonneurs ont rencontré plus d'une fois des fils d'or sous leurs faucilles: outre cela, il y a des terres, des sables & des cailloux qui contiennent de l'or.

Qu'y a-t-il donc d'étonnant que des végétaux qui croissent dans un terrein métallique & minéral, ou dont l'extrémité des racines y touche, puissent réellement contenir des particules métalliques, comme nous le verrons plus au long dans le quatorzieme Chapitre? Qui diroit que des végétaux qui ne sont composés que d'eau, participent des minéraux & même des métaux les plus compactes? Et quoique le déluge soit la cause de ces mêlanges grossiers, il n'est cependant pas douteux que dès le commencement de la création, la surface de la terre n'ait participé du regne minéral & métallique? Car les sucs & les vapeurs de la terre ont commencé sûrement à circuler dès le commencement du monde, & cette circulation durera jusqu'à la fin. Dès le commencement la terre végétale qui étoit à la surface, étoit propre à recevoir les vapeurs souterreines, & par leur moyen à former elle-même des minéraux & des métaux; ce qui arrive sans doute encore aujourd'hui. Cependant, comme à la suite des tems la terre qui résultoit de la décomposition des végétaux & même des animaux, s'est mêlée avec la terre naturelle, cette terre ne peut plus être regardée comme une terre brute, puisqu'elle a été en quelque façon préparée & fumée; car toutes les fois que les feuilles, la paille & les autres parties des végétaux sont réduites en terre, soit par putréfaction, par dépérissement ou par incinération, elles restituent à la terre ce dont elle avoit été privée par sa premiere malédiction & par le déluge, je veux dire sa fertilité naturelle; & si nous ne voulons pas voir croître les ronces & les épines à la place du raisin & des figues, nous sommes condamnés à la labourer, & à y mêler du fumier capable de se changer en une terre fertile: telles sont toutes les matieres animales & végétales, sur-tout ces dernieres, lorsqu'elles ont séjourné & se sont putréfiées dans l'urine & les excrémens des animaux. Il y a des endroits où la terre reçoit cette fertilisation sans le concours des hommes, par les feuilles qui tombent tous les automnes, par les branches & les racines pourries, ce qui arrive sur-tout dans les forêts de haute futaye, & par les plantes annuelles qui périssent en beaucoup d'endroits dans le lieu même où elles ont pris naissance. M. Rudbeck s'est donné la peine de calculer ce que les végétaux peuvent avoir fourni à la surface de la terre, il conclut de ses calculs que toute la terre noire propre à la végétation est dûe aux plantes, (ce

qui paroît un peu exagéré ) & qu'après le déluge la terre n'étoit couverte que de sable, d'argille, purs ou mêlés avec des pierres. La terre noire propre à la végétation n'a, selon lui, qu'un demi-pied de profondeur, ce dont il s'est assuré en faisant creuser en plus de cent endroits, & en voyageant dans des lieux où personne n'avoit abordé depuis le déluge ; il y a trouvé une terre fertile qui avoit neuf pouces de profondeur; d'où il conclut que cette terre augmente d'un cinquieme de pouce dans l'espace de cent ans, ou d'un pouce en trois cents ans. Il prétend démontrer par-là l'exactitude de la chronologie de Moyse, selon laquelle il a dû s'écouler quatre mille ans entre le déluge & nous, ce qui s'accorde en effet avec les calculs de M. Rudbeck.

J'ai examiné cette premiere couche de la terre dans certains cantons de la Saxe ce qu'on peut faire aisément dans les lieux escarpés & dans les chemins creux ; mais je n'ai pas trouvé dans les endroits les plus gras que la terre noire y eût autant d'épaisseur que Rudbeck semble le supposer. Il est vrai que je n'ai pas fait autant de recherches que cet Auteur ; outre que notre pays est peu propre à ce genre de recherche, étant habité depuis tant de siecles. Je serois porté à croire que si les vents ne contribuent point à faire disparoître cette terre qui doit son origine à la destruction des végétaux, les eaux peuvent la mêler à la terre brute, & par-là la rendre méconnoissable ; de-là vient qu'il est si difficile de la distinguer de la terre grasse qui se trouve au-dessous, & d'en mesurer la véritable épaisseur. J'ai trouvé quelquefois au-dessous de la terre grasse des couches brunes si bien nuancées que l'art n'auroit pu produire rien de plus diversifié, de sorte qu'il étoit impossible de distinguer exactement où finissoit la terre végétale, & où commençoit la terre brute. Malgré cela cette terre noire nous prouve toujours que la substance entiere des végétaux ne se réduit pas en eau, & qu'il reste quelque chose de terreux après leur destruction. D'un autre côté, la peine qu'on a à distinguer ces deux terres démontre la grande affinité qu'il y a entre elles, & par conséquent entre les regnes auxquels elles appartiennent.

Il résulte de tout cela qu'on ne doit pas regarder la terre qui se trouve à la surface des terreins où il y a eu des arbres, & même de ceux où il n'y a eu que de l'herbe, & qui n'ont pas été remués depuis le déluge, comme une terre brute, mais plutôt comme une terre préparée par la nature. Ce qui sembleroit prouver que les plantes ne doivent rien à la terre brute, quoiqu'elle soit couverte de végétaux. Malgré cela, je persiste toujours dans mon sentiment, & j'imagine qu'il en est de ces deux especes de terres comme des eaux ; que la terre préparée, telle qu'est celle qui résulte de la décomposition des fumiers & des cendres, est absolument nécessaire à l'entretien des plantes; mais que la terre brute contribue de son côté à leur donner l'être. Car un terrein qui n'est pas fumé produit peu, & ce qu'il produit est mauvais : un vigneron qui épargne le fumier retire peu de profit de sa vigne. Au lieu que rien n'est plus beau que des plantes qu'on a soin d'arroser avec les égouts des fumiers, & toutes les fois qu'on transporte une plante d'une terre maigre dans une plus grasse, elle devient & plus belle & plus fertile ; au

contraire, si on la transporte d'un terrein gras dans un maigre, elle dépérit considérablement. La raison de ce prompt accroissement, c'est que la terre que produit le fumier est d'un tissu mou & léger, ensorte que les eaux peuvent la dissoudre plus aisément, & par ce moyen en porter une plus grande quantité dans le tissu des plantes; elle écarte la terre séche qui empêcheroit que l'eau ne parvînt à leurs racines; d'ailleurs cette terre conserve encore sa nature végétale ayant à peine cessé d'être bois, feuille, ou fruit, dans la composition desquels elle doit entrer de nouveau.

Je sçais qu'il y a des terreins qui ne produisent rien, quelque fumier qu'on y mette; & d'autres, qui, quoique propres par eux-mêmes à produire des plantes, n'en peuvent cependant point produire, parce qu'ils contiennent des matieres ou des exhalaisons qui détruisent les plantes: telles sont les terres pyriteuses & vitrioliques. Aussi n'ai-je pas été peu étonné lorsque j'ai vu qu'il y avoit des gens assez peu instruits pour se laisser persuader d'arroser l'orge avec une dissolution de vitriol verd; ce qui a fait périr la récolte & gâté la terre. Il ne faut cependant pas croire avec certains Mineurs qu'il ne puisse croître aucune plante dans un terrein dans lequel il y a un filon à peu de distance de la surface de la terre ou dans lequel les vapeurs & les exhalaisons minérales montent jusqu'à cette surface; ni que la stérilité absolue d'un terrein soit une preuve certaine qu'il contient quelque mine. Car quoiqu'il paroisse que les minéraux sont peu propres à favoriser la végétation des plantes; cela ne suffit cependant pas pour démontrer que la stérilité de ces terreins est dûe à une pareille cause. En effet, qui s'est donné la peine d'examiner la structure de ces terreins? qui a trouvé ce prétendu filon? qui en a produit un seul exemple? qui ignore qu'une même chose peut être produite par plusieurs causes; & combien n'est-il pas difficile dans un grand nombre de causes de distinguer celle qui est la véritable? D'ailleurs s'ensuit-il de ce que deux choses existent en même tems, que l'une soit cause de l'autre; & parce qu'on a trouvé une mine sous une terre stérile peut-on en conclure que c'est la mine ou du moins ses vapeurs qui sont la cause de cette stérilité? Mais quand on ne se seroit pas trompé sur cette cause, il n'en résulteroit pas pour cela que les vapeurs des mines & des métaux sont par elles-mêmes nuisibles aux plantes & aux arbres, comme nous allons le faire voir par l'exemple suivant. Un terrein se trouve inondé, ou bien les pluyes continuelles l'abbreuvent si fort que rien ne peut y croître qu'il ne s'y pourrisse aussi-tôt: qui oseroit conclure de-là que l'eau par elle-même est contraire aux plantes, tandis qu'on n'a à se plaindre que de sa trop grande abondance: excès qui détruit toutes les mixtions & toutes les compositions des corps naturels. Ne peut-il pas se faire que les exhalaisons minérales ne fassent tort aux jeunes plantes que par leur trop grande abondance, & parce qu'elles n'ont pas été tempérées par quelque humidité?

Outre cela, on ne sçait pas encore si ces vapeurs séches si nuisibles aux plantes ne sont pas inutiles à la mixtion métallique, & si elles ne seroient pas capables de s'opposer à la production des métaux, si la nature ne pouvoit pas s'en débarrasser? Alors il ne seroit pas étonnant que des

corps

corps aussi délicats que le sont les plantes & les fleurs, ne pussent pas résister à leur action destructive. Malgré cela, ces vapeurs minérales ne prouveroient pas qu'il n'y a aucune analogie entre les végétaux & les minéraux ; on devroit plutôt regarder leurs effets pernicieux comme le résultat d'un mêlange inégal, & comme une exemple de la destruction de tout ce qui existe dans la Nature. Mais pour revenir à mon sujet en convenant qu'une terre brute acquiert un certain degré de bonté relativement aux végétaux par le mêlange d'une terre végétale, ou qui doit son existence à la destruction des plantes, je prétends que cette même terre, donne l'être & contribue à nourrir les plantes, cependant avec quelque différence (parce qu'il y a des circonstances qui ne permettent pas que des matieres d'ailleurs les mêmes leur restent unies) ; mais étant choisie convenablement, elle contribue à l'entretien des plantes presque comme le fumier : car où Dieu prit-il le fumier lorsqu'il planta le jardin d'Eden qu'il orna des plus beaux arbres & des plus belles fleurs ? Il est plus que vraisemblable que la premiere récolte fut aussi la meilleure.

Oseroit-on soutenir qu'alors la terre qui étoit à la surface étoit différente de celle qui étoit au-dessous ? Nous en parlerons plus au long dans le huitiéme Chapitre. Imaginera-t-on qu'elle étoit entiérement dépourvue de force & des sucs propres à la végétation, comme elle l'a été dans la suite ; si l'on considere la circulation par laquelle les sucs de la terre retournent continuellement à leur source, & la régénération d'un corps de sa propre ruine ? que répondra-t-on à l'expérience par laquelle avec une certaine terre ou pierre on fertilise un champ au point de lui faire produire les récoltes les plus abondantes, je veux parler de la marne qu'on appelle ordinairement *moëlle de pierre* ou *lait de lune*, dont les Ecossois font usage au rapport de M. Miege. Cet Auteur nous apprend qu'il y a dans l'isle de Skie en Ecosse une excellente marne en pierre, ou, comme il l'appelle, *une terre à engraisser* ; laquelle lorsqu'on l'étend sur un terrein, & qu'on y seme ensuite du bled Sarrazin, il y devient si fort qu'on peut le faucher, & l'orge qu'on seme ensuite par-dessus produit 30 ou 40 pour un (1). Le célèbre Scheuchzer a remarqué dans le comté de Baden une marne bleue qui est dure au sortir de la terre, mais qui se dissout à l'air ; il dit que lorsqu'elle a resté exposée dans un pré ou dans un champ pendant un hyver, & qu'elle a été dissoute par la neige ou par la pluye elle sert de fumier, & y fait croître entre autres une grande quantité de trefle *Trifolium pratense purpureum* (2) ; on prétendoit que les bestiaux qui étoient allés paître dans ces prairies, sur-tout les cinq premieres années étoient morts; mais il reste à examiner si cet accident n'avoit pas été occasionné par une nourriture trop abondante. Ce qu'il y a de certain, c'est qu'on a pris cette terre pour de la farine, & que dans des années de disette on en a mêlé avec d'autre farine pour en faire du pain, parce qu'elle est très-fine & très-douce, & comme selon toutes les apparences on ne s'en est avisé que dans un tems de disette, on l'a regardée comme un présent

(1) *Miege*, villes de la Grande Bretagne, *II. Part. p.* 23.

(2) Histoire Nat. de la Suisse, *III. Part. p.* 106.

de la Providence, quoique ce ne soit pas un végétal, mais un véritable minéral, tels que l'argille & la terre glaise qui ont la propriété de fertiliser les terres aussi bien qu'elle (1).

Qui ignore qu'on a coutume de mêler du sable parmi les terres qui sont trop grasses, sur-tout pour remplir les caisses des orangers ? J'ai bien de la peine à imaginer que le sable s'amollisse, & qu'il devienne propre à entrer dans les plantes, je suis en cela du sentiment de M. Scheuchzer qui attribue aux cailloux qui sont dans les champs une utilité purement accidentelle (2). Cependant il faut nécessairement du sable pour faire croître les plantes, & s'il n'entre pas comme matiere dans leur composition, il sert du moins comme un instrument nécessaire à leur accroissement. J'ai vu à Dresde sur le bord de l'Elbe un Jardin dont le sol n'étoit que du sable, & qui étoit cependant d'un très-bon rapport ; je ne citerai pas à ce sujet l'exemple des habitans des bords de la mer qui employent le sable de la mer pour fertiliser leurs terres ; car cette fertilisation est plutôt l'effet du sel marin que ce sable contient, que du sable lui-même (3). On seroit encore plus étonné si nous disions qu'il y a une certaine pierre qui est pour le moins aussi propre à engraisser les terres que la marne : c'est une ardoise qu'on trouve en plusieurs endroits de l'Allemagne ; les habitans de Bacharach s'en servent pour fertiliser leurs vignes : pour cet effet, ils l'exposent à l'air, où l'action de la rosée, de la pluye & du soleil contribuent à la décomposer & à la réduire enfin en terre (4). On m'a écrit aussi qu'un Gentilhomme du voisinage de Meissen, homme très-instruit engraissoit ses terres avec une pierre ou espece de marne dure & compacte qui se trouve en quelques endroits à la surface de la terre, quoique cependant on la tire communément d'une certaine profondeur ; on l'expose à l'air, & au lieu de s'y durcir comme les autres pierres, elle s'y amollit & se décompose au point qu'en 3 ou 4 années de tems elle est réduite en poussiere, & peut se mêler aisément à la terre.

Il seroit à souhaiter que ceux qui se mêlent de l'Agriculture ne s'en tinssent

(1) Ephem. Nat. Cur. ann. 8. Dec, 2. Observ. 112. p. 1671.

(2) Nous trouvons, dit le fameux Scheuchzer, dans plusieurs terres de la Suisse des cailloux qui au premier coup-d'œil défigurent notre pays, & le font regarder comme le plus stérile du monde ; ils y sont cependant d'une grande utilité, non, comme le disent quelques-uns, parce qu'ils contiennent un sel qui rend la terre fertile, mais ils y sont utiles, parce que étant mêlés avec la terre, ils lui donnent du jour, & empêchent qu'elle ne s'échauffe si aisément, & sur-tout parce que ces pierres conservent plus long-tems la chaleur du soleil, & la communiquent à la terre ; le suc nourricier animé par cette chaleur pénetre plus aisément dans les plantes. Nos paysans le sçavent très-bien, & ils n'ont garde d'ôter ces pierres de leurs terres, sur-tout lorsque le terrein est gras ; il y en a même qui en vont chercher ailleurs, & les jettent dans leur terre pour lui servir, pour ainsi dire, de fumier. Les gros cailloux ne sont point les seuls propres à cela ; les pierres sabuleuses produisent le même effet, parce qu'elles sont composées de plusieurs petits cailloux ; c'est ce qui fait aussi que dans le Comté de Baden proche Wettingen, & autres endroits, on répand dans les champs le sable qu'on tire de la terre. *Metereol. Helvet. p.* 102.

(3) Taceo, id quod aliàs innuimus, terras mari propiores, easdem ut plurimùm esse feraciores : hinc maris incredibilis fœcunditas, quòd sal velut custos sit spiritus vitalis, & prolifici : hinc rustici nostrates pinguem, & salsam è mari advehunt arenam, quâ agri in multos annos fœcundantur. *Duhamel de Cons. vet. & nov. Phil. p.* 493.

(4) Instruction fondamentale d'Hoffman touchant l'usage des remedes domestiques. *Part. IV, p.* 184.

pas toujours aux pratiques anciennes, sur-tout lorsqu'elles n'auroient pas de succès, & qu'ils voulussent faire de nouvelles expériences chacun selon la nature de son pays ; les Naturalistes en profiteroient pour vérifier bien des choses : par exemple, les observations que nous venons de rapporter prouvent que non-seulement la terre, mais encore les pierres peuvent faire croître les plantes, & leur faire produire des fruits, & que les végétaux & les minéraux ont une même matrice.

Nous n'avons parlé jusqu'ici dans ce Chapitre que des parties qui entroient dans la composition des plantes, c'est-à-dire, des parties aqueuses & terreuses ; il s'agit maintenant d'examiner comment s'opere la végétation ; pour le faire avec quelque ordre, nous chercherons d'abord quel est l'emploi de ces deux matieres, & qu'elles sont les préparations que le végétal leur fait subir. Nous avons vû que l'eau est portée aux plantes & à leurs racines, soit en vapeurs, soit en masse ; & qu'elle vient d'en haut comme la rosée & la pluye, ou de la terre, comme l'eau de source & celle des rivieres. La dénomination de chacune de ces eaux suffit pour donner une idée de la maniere dont elles se communiquent aux plantes dont le tissu est d'autant plus aisé à pénétrer, qu'elles sont composées de tuyaux creux, de sorte que les eaux n'ont pas de peine à s'y insinuer lors même qu'elles sont chargées de parties terreuses essentiellement nécessaires pour leur accroissement; car que ce soit l'esprit de la terre, la chaleur du soleil, ou l'air qui animent les eaux, elles pénétrent dans les plantes toutes les fois qu'il en est besoin (1).

Il n'en est pas de même de la terre qui a besoin d'une certaine appropriation pour pouvoir servir à l'accroissement des plantes ; mais il n'est pas aisé d'assigner quel est son emploi : cependant elle est indispensablement nécessaire à la végétation ; car, quoique les plantes paroissent prendre quelque vigueur dans l'eau parfaitement pure, cet embonpoint n'est qu'apparent, & on doit plutôt le regarder comme une espece d'hydropisie qui les fait périr. Ce n'est point dans son état brut qu'elle peut être de quelque utilité ; un arbre planté dans un égout de fumier y croît à la vérité pendant quelque tems, mais à la fin il se fane & ne fait que languir ; cependant les parties aqueuses & terreuses sont également à portée de pénétrer dans ses racines, il faut donc que les orifices des conduits destinés à les recevoir ne soient pas assez dilatés pour donner entrée aux parties grossieres de la terre brute, quelque divisée qu'elle paroisse ; il faut donc qu'elle subisse, avant d'y entrer une certaine appropriation, c'est-à-dire, qu'elle ait pris une forme fluide (2). La nature nous fait voir tous les jours des chan-

(1) Il est à propos de rapporter ici ce que Montanus dit p. 43. de *son Empire du Japon*. Dans le Japon il y a une espece d'arbre qui ressemble au palmier, & qui ne peut souffrir la moindre humidité, en sorte qu'il se flétrit, pour peu qu'il soit mouillé, comme s'il étoit empoisonné. Lorsqu'il est flétri l'on a coutume de le couper jusqu'à la racine, de le sécher au soleil, & de le planter dans une fosse remplie d'écailles de fer & de sable, alors il commence à y verdir de nouveau & à reprendre son ancienne vigueur ; & lorsque l'on y attache avec un clou les branches qui en sont tombées, ou qui ont été cassées, elles y verdissent tout comme si elles y étoient greffées.

(2) Les Savarambes * nous apprennent comment on peut en quelque façon amollir du sable, & le rendre fertile. L'autre endroit, dit

* *Il paroît que l'Auteur a pris pour véritable le Roman des Savarambes.*

gemens de cette espece, & la Chymie nous en fournit des exemples sans nombre, tels que la lie qui se dépose toujours au fond des tonneaux, quelque fin & clair que soit le vin qu'ils contiennent.

Pour donner une idée de cette espece d'appropriation, nous en distinguerons plusieurs especes. Les unes ne consistent que dans un amollissement leget, tel que celui qui se fait dans les parties des animaux lorsqu'on en extrait la partie gélatineuse par le moyen de l'eau, ou dans les semences émulsives; par exemple, la semence de citrouille, celle de coing, les amandes, le bled, le seigle, dans les racines de certaines plantes mucilagineuses, & sur-tout dans la gomme arabique, & dans les autres gommes lorsqu'on en tire le mucilage. La seconde espece ne differe presque pas de cette premiere, & pour les distinguer, il suffit d'appeller celle-ci *solution dans l'eau*, c'est celle qu'éprouvent les sels lorsqu'on les met dans l'eau, ils y disparoissent entierement; il est vrai qu'on ne peut pas les regarder comme quelque chose d'entierement sec, n'y ayant point de sel qui ne contienne une certaine portion d'eau; le vitriol, par exemple, quoique composé de parties terreuses & aqueuses, disparoît tellement dans l'eau que ses parties terreuses passent au travers du filtre le plus épais, mais on les fait bientôt reparoître en y versant une lessive alkaline. Ce n'est pas seulement dans le vitriol que la partie métallique est attaquée par l'eau. Ce fluide attaque même sa mine, je veux dire la Pyrite que l'humidité de l'air ouvre & résout au point qu'on ne peut en retirer le vitriol que par l'évaporation; cependant je ne sçais si je ne devrois pas plutôt ranger cette appropriation de la Pyrite dans la troisieme classe, vû que l'humidité de l'air toute seule dépouillée du sel qu'elle contient, sel que quelques Chymistes appellent *vitriolique*, ne pourroit le faire. La troisieme espece est une espece de corrosion des corps les plus compactes, & sur-tout des corps métalliques, qui se fait par le moyen de certaines eaux acides; comme, par exemple, de celles qu'on tetire par la distillation du vitriol, du salpêtte, de l'alun, du sel marin, du vinaigre, &c. Mais si l'on peut rendre fluides les corps les plus solides, quoique ce ne soit pas d'une maniere irréductible, on pourra à plus forte taison réduire au même état les corps les plus légers, comme est, par exemple, la terre brute. Je sçais bien que la nature n'a ni eaux fortes, ni d'autres liqueurs de cette espece; mais il n'y a point d'eau sans sel, & nous avons vû au commencement

l'Historien, est au delà du fleuve du côté de l'Occident, à six ou sept milles de la ville; ce n'étoit autrefois qu'une grande plaine sabloneuse, où rien ne croissoit, mais par le moyen des rivieres qu'on y conduit par des canaux, & par une invention qu'ils ont trouvée de dissoudre le sable, de l'engraisser & de le convertir en bonne terre, les Savarambes ont fait de cette plaine un des plus beaux & des plus fertiles lieux du monde. Ce qu'il y a de plus étonnant, c'est que ces sables ainsi dissous, & engraissés par le moyen dont ils se servent sans presque aucune peine, au lieu de s'amaigrir par les fréquentes récoltes qu'on en tire, deviennent toujours plus gras & plus fertiles. Il y a une infinité de terroirs sabloneux dans notre Europe qui ne servent de rien, & que l'on pourroit rendre très-féconds & très-profitables, si l'on avoit cette invention. Je la trouvai si merveilleuse, que je ne fus jamais content que je n'eusse appris le secret, ce qui ne me fut pas fort difficile, si-tôt que j'eus appris la langue du pays, parce que les Savarambes qui ne sont guidés par aucune avarice particuliere, & qui ne sont riches qu'avec l'Etat, ne font nul mystère des choses de cette nature. *Hist. des Savarambes, p. 205. & suiv*

du quatrieme Chapitre que les eaux les plus insipides sont toujours chargées de quelque chose d'incisif & de pénétrant. La quatrieme espece d'appropriation est la fonte que le feu opere par lui-même & sans le secours de l'eau; il y a des Physiciens qui la regardent comme un moyen absolu de liquéfaction; elle a lieu pour les graisses, les résines, la poix, les sels, & pour les corps les plus durs, tels que le verre, les métaux & les pierres. La cinquieme est celle qu'opere la trituration, par le moyen de laquelle on divise tellement la terre, le sable, les pierres & les mines les plus dures, que les parties terreuses dont elles sont composées flottent dans l'eau, & lui paroissent intimement unies, quoiqu'elles conservent toujours leur forme terreuse; ce qui fait qu'elles commencent à se séparer & à se précipiter, à la vérité d'une façon insensible, dès qu'on cesse de les agiter. Mais l'appropriation dont nous voulons parler, c'est-à-dire, la conversion de la terre en fluide, consiste dans une véritable dissolution, & dans une union intime du dissolvant ou de l'eau qui absorbe entierement les parties terreuses, & les rend si fluides qu'elles ne sont plus reconnoissables; ce qui subsiste tant que la proportion est la même, & que l'eau ne diminue pas. La sixieme espece d'appropriation qui peut rendre fluide un corps solide, s'opere par la putréfaction & la fermentation: la premiere a lieu dans les animaux, & la seconde dans les végétaux; elles different en ce que l'une tend à une destruction, & l'autre à une amélioration, comme on le voit dans la viande qui se corrompt, & dans le vin & la bierre.

Maintenant si nous comparons ensemble ces six sortes d'appropriations & de fluidités, & que nous en fassions l'application à la matiere présente, nous serons obligés de convenir qu'il n'est rien de plus difficile, & peut-être de plus inutile que de vouloir remonter jusques-là pour rendre raison de l'accroissement des plantes: ou bien nous nous exposerions à des disputes qu'il seroit impossible de terminer, comme cela arrive toutes les fois qu'on entreprend d'examiner les liaisons intimes & les assimilations des différens corps. Cependant la sixieme espece d'appropriation paroît être celle qui s'applique le plus naturellement à la matiere dont il s'agit ici. Du moins, il ne paroît pas que cette appropriation puisse consister dans un amollissement, tel que celui qui se fait de l'avoine mondée par le moyen de l'eau, & qu'on observe dans tous les végétaux dans lesquels l'eau pénetre d'autant plus aisément qu'ils ne sont qu'une eau congelée, au lieu que la terre brute est essentiellement séche, & differe entierement de l'eau. Je dis la terre brute, car la terre du fumier se fond comme de la glace dans l'eau chaude par la grande quantité de parties salines qu'il contient. On ne peut pas avoir recours à la corrosion; parce que, quoique les eaux crues & les exhalaisons souterreines contiennent toujours quelque sel âcre, & qu'elles renferment quelque chose de terrestre; cette dissolution, si elle avoit lieu dans la nature, seroit bientôt précipitée par la grande quantité de matieres étrangeres que ces eaux contiennent, & pour lors ce qui seroit entré dans les plantes se déposeroit dans quelques-unes de leurs parties, & y demeureroit immobile. La fonte ou la dissolution que

le feu opere ſans le ſecours de l'eau, ne peut pas avoir lieu ici ; comme cela paroit évidemment par la nature du ſujet. Il ne nous reſte donc que la fermentation à laquelle nous puiſſions avoir recours.

Il ne faut cependant pas imaginer qu'il s'excite entre la terre & l'eau une fermentation ſemblable à celle qui a lieu dans les végétaux ; mais comme cette fermentation, ſur-tout lorſqu'elle s'excite dans des végétaux ſurchargés d'eau, les diviſe & les atténue au point qu'elle les rend propres à ſe diſſiper dans l'air ; qu'elle combine leurs parties aqueuſes & inflammables, de maniere qu'elles reſſemblent à une eau pure, comme on le voit dans l'eau-de-vie quand on la ſépare par la diſtillation, & qu'elle volatiliſe les corps peſans & fixes, & les fait paſſer dans la diſtillation, ce qu'on obſerve dans la moutarde & dans les autres plantes qui donnent un ſel volatil ; j'ai cru qu'on pouvoit donner auſſi le nom de fermentation à l'appropriation dont nous parlons, parce qu'elle rend la terre ſoluble par l'eau dans laquelle on ne peut plus la reconnoître. En un mot, c'eſt le vrai diſſolvant des Philoſophes ; & comme celui qui a ramolli *le ſoleil ſec* par le moyen de *la lune mouillée*, au point que l'un ſoit devenu ſemblable à l'autre, & qu'ils reſtent unis, a trouvé *l'eau bénite* qui coule dans le *jardin des Heſpérides* ; de même toutes les fois que les matieres qui ſont néceſſaires à l'accroiſſement des plantes, viennent à prendre une forme liquide, & à contracter une union aſſez étroite avec l'eau pour pouvoir pénétrer dans leur tiſſu, ſans s'en ſéparer, elles ſont propres à la végétation ; mais elles ne peuvent prendre cette forme ni contracter cette union ſans une eſpece de mouvement analogue à la fermentation. Je puis donc me ſervir de cette expreſſion juſqu'à ce que par de nouvelles découvertes on ait acquis des idées plus exactes ſur ce qui ſe paſſe dans cette occaſion. Cela peut s'appliquer également à la fermentation qui s'excite dans le bled avant qu'on en puiſſe retirer un eſprit inflammable ; car, quoiqu'il paroiſſe qu'il ſe fait plutôt une précipitation, il ſe forme cependant des ſubſtances qui n'exiſtoient pas, ce qui ſuppoſe de nouvelles unions qu'on rencontre en effet dans toutes les fermentations ; puiſqu'il ſe fait toujours une décompoſition ſuivie de la ſéparation d'une terre & de la nouvelle combinaiſon du ſel avec l'eau ; c'eſt-à-dire, que les parties acides & inflammables déſunies & réunies de nouveau avec l'eau pour former l'eſprit inflammable, ſe débarraſſent des parties qui ne ſçauroient entrer dans cette combinaiſon, & qui ſont ordinairement les plus groſſieres. La même choſe arrive dans l'union de la terre brute & de l'eau ; il ſe fait néceſſairement une décompoſition. L'eau prend & entraîne ce qu'il y a de plus ſubtil dans la terre, & laiſſe, pour ainſi dire, précipiter les parties trop groſſieres qui ne peuvent pas contracter d'union avec elle.

Si l'on conſulte la Chymie ordinaire, on jugera que cette atténuation de la terre brute eſt impoſſible, parce qu'on a beau faire digérer de la terre dans l'eau ; on n'obſerve pas qu'elle s'y atténue ni s'y diſſolve ; mais comme les effets de la chaleur naturelle ne ſont pas les mêmes que ceux de la chaleur que nous pouvons employer, on ne doit pas juger des uns par les autres ; ni conclure que ce que l'une ne peut pas produire ſoit

impoſſible à l'autre. Dans une pareille expérience l'art n'a pas les reſſources que la nature trouve en elle-même. L'air & la chaleur du ſoleil dont nous traiterons dans le Chapitre ſuivant ; les alternatives d'humidité & de ſéchereſſe, les exhalaiſons continuelles & ſubtiles de la terre, l'influence des vapeurs humides qui tombent ſur la ſuperficie de la terre, &c. ſont des moyens que l'Artiſte ne peut pas mettre en uſage, ou du moins dont il ne peut pas diſpoſer dans le même ordre avec la même meſure & les mêmes alternatives que la nature, ſans parler des cohobations & des imbibitions répétées qui ſe ſont dans ce grand alembic du monde, & qui ſont d'une ſi grande importance : la patience, le tems & les lumieres rendent ſouvent poſſibles des choſes impoſſibles en apparence.

Il ne nous reſte pour terminer ce Chapitre qu'à examiner en peu de mots ce que les plantes elles-mêmes contribuent pour leur accroiſſement. Il faut premierement que leurs parties internes ſoient diſpoſées de façon qu'elles puiſſent recevoir & conſerver les ſucs préparés comme nous venons de le dire, pour les diſtribuer enſuite juſqu'à leurs extrémités ; ce qui ſuppoſe un tiſſu poreux & ſpongieux, & des tuyaux dans leſquels les matieres liquides puiſſent entrer, ſortir & s'arrêter ; ſtructure que Malpighi a démontrée dans ſon *Anatomie des Plantes*. Qu'on examine, par exemple, un grain de bled avant de le jetter en terre pour le faire germer ; on y appercevra un germe dans lequel on diſtingue quelques veſtiges de racines. Si l'on fait renfler un peu ces racines, on appercevra une petite ouverture qui fait l'office de bouche ou d'eſtomac pour recevoir & préparer l'aliment qu'elles reçoivent de la terre. Ce germe ſe diviſe enſuite peu à peu en pluſieurs branches qui ont chacune leurs ouvertures pour recevoir les ſucs nourriciers. Les racines & les branches ſont garnies juſqu'à leur extrémité de canaux qu'on apperçoit diſtinctement dans le bois verd ; lorſqu'on le met au feu, on voit l'humidité dont il eſt abbreuvé s'échapper par l'extrémité de la coupe, & ſortir avec bruit comme un vent impétueux. Tant que ces canaux ſont libres, le tronc, les branches, les feuilles & les fruits ne manquent pas de nourriture qui leur a été appropriée par les ferments particuliers auxquels les ſucs de la terre ſe ſont mêlés, & qui leur font prendre une nature & une forme différente dans les différentes eſpeces de plantes.

Secondement, il eſt néceſſaire que les ſucs de la terre reçoivent un mouvement qui les faſſe pénétrer dans le tiſſu des plantes, il n'eſt pas aiſé de remonter à la cauſe de ce mouvement, parce qu'il ne nous eſt pas toujours poſſible d'obſerver la nature dans ſes opérations ; je vais cependant hazarder mes conjectures à ce ſujet. L'eau & tout autre liquide ſont mus par la force de la peſanteur ; toutes les fois, par exemple, qu'un fleuve ſe précipite du haut d'une montagne, & lorſqu'il pleut ; dans ce dernier cas, non-ſeulement l'eau paſſe au travers de l'air, comme un corps peſant paſſe au travers d'un corps plus léger, mais elle pénétre encore plus ou moins avant dans la terre, ſelon qu'elle eſt poreuſe ou compacte. Cette cauſe ne peut avoir lieu dans le cas dont il s'agit ici, parce que l'humidité qui pé-

nétre dans les plantes ne descend pas, mais au contraire elle remonte contre sa propre pesanteur. Il seroit ridicule de nous objecter que dans le mouvement de la terre autour de son axe ce qui étoit le haut devient le bas, & que pour lors l'humidité de la terre descend au sommet des arbres, car dans un globe comme est la terre, il n'y a ni haut ni bas.

Un second moyen est celui de la compression par lequel on vient à bout de faire jaillir l'eau fort haut, comme on le voit dans les jets-d'eau; on ne peut pas nier qu'il n'y ait une force qui tire son origine du centre de la terre, & nous avons prouvé que cette force est la cause qui fait sourdre les eaux qui paroissent à la surface de la terre, soit qu'elles y forment des ruisseaux, soit qu'elles y parviennent en vapeurs; il n'est cependant pas aisé de décider si cette force qui suffit pour faire monter ces eaux au travers des différens lits de la terre, peut les faire pénétrer dans les petites embouchures des racines, & jusqu'au sommet des arbres les plus élevés, ou dans leurs branches les plus tortues, par la nécessité des loix de l'hydraulique.

La troisieme cause à laquelle on a coutume d'attribuer l'ascension des sucs de la terre dans les plantes, est une espece d'attraction magnétique; car rien n'est plus ordinaire que d'entendre dire que les plantes succent & attirent l'humidité de la terre, & qu'elles absorbent toute la graisse d'un terrein; mais en réfléchissant aux circonstances suivantes, on est fondé à demander s'il n'y a pas quelque autre chose qu'une simple attraction magnétique; car une pierre d'aimant conserve sa vertu lorsqu'elle a été arrachée de sa matrice, & qu'on l'a séparée de sa racine; on a beau la diviser, elle exerce toujours une action proportionnée à sa masse. Un arbre qui tient à la terre par ses racines, reçoit, ou si vous l'aimez mieux, attire l'humidité de la terre; mais un morceau de bois qui devroit être dans le cas d'un morceau détaché d'un gros aimant ne tire aucun suc de la terre; pour s'en convaincre, il suffit de planter un baton dans un terrein humide ou dans l'eau, l'eau pénétrera dans toute la partie qu'elle couvre, & montera même un peu au-dessus de son niveau, mais le reste du baton n'attirera rien, & demeurera sec & aride, ou le deviendra, s'il conservoit encore quelque suc lorsqu'on l'a planté: en un mot, la verge d'Aaron n'a fleuri, & n'a porté du fruit qu'une fois. La différence que nous appercevons ici entre un arbre entier & une branche détachée nous prouve que les végétaux ont une espece de vie, & qu'on doit distinguer en eux comme dans les animaux, le vivant du mixte ( *differentia vivi & mixti* ) (1); car quoique je n'admette pas avec Van-Helmont un archée particulier, c'est-à-dire, un esprit vivifiant dans chaque plante, & que je ne sois pas de l'opinion de Campanella sur la sensibilité des êtres inanimés (2): il est cependant étonnant qu'un morceau de bois ne puisse pas faire ce qu'un arbre entier fait, quoique celui-ci soit beaucoup plus gros.

Parmi les causes du mouvement des liquides, nous ne devons pas

(1) *Stahlii* Tractatus de differentia mixti & vivi.

(2) *Campanella* de sensu rerum inanimatarum.

oublier

oublier le feu ni la chaleur dont l'action n'a pas besoin d'être prouvée; nous ne devons pas non plus passer sous silence la fermentation, parce qu'elle suffit toute seule pour exciter dans les matieres qui en sont susceptibles, un mouvement aussi rapide & aussi grand que si elles étoient exposées à l'action du feu. Elle divise & réunit, elle détruit & revivifie, comme nous l'avons dit ci-dessus; & pendant ce bouleversement général, on apperçoit non-seulement une agitation & un bouillonnement entre les molécules aqueuses & terreuses, mais encore une évaporation si forte d'une partie de ces mêmes molécules, que leur dissipation se manifeste par la vapeur suffoquante qu'on sent en entrant dans les lieux où il y a quelque matiere en fermentation, par les explosions qui brisent les vaisseaux qui les contiennent, & par la diminution de la masse totale lorsque la fermentation est achevée. La force qui produit tous ces effets, differe de la chaleur extérieure en ce que celle-ci dissipe entierement les liquides qui sont exposés à son action, au lieu que l'autre lorsque le mouvement est cessé ne produit plus aucune dissipation; & la déperdition qui s'est faite d'une partie des matieres fermentées se réduit à peu de chose. Voyons maintenant quelle est celle de ces causes qui porte les sucs de la terre dans les racines des plantes où ils se convertissent en sucs nourriciers pour se distribuer ensuite dans les autres parties; examinons s'ils sont poussés par la force de la pesanteur, ou par l'action de la chaleur ou de la fermentation, ou s'ils sont attirés & sucés par les racines (1). J'ai déja laissé entrevoir quel étoit le sentiment vers lequel je panchois; mais comme j'ai fait quelques remarques, qui, quoique triviales, sont cependant essentielles pour découvrir la vérité, j'ai cru que cela méritoit un examen un peu plus réfléchi.

Premierement, c'est une chose avouée de tout le monde que si l'on met dans l'eau une branche d'arbre ou tout autre morceau de bois, quoique encore verd, il ne reçoit plus d'humidité, ne croît plus & se desséche au contraire peu à peu; & que si l'on plante une branche d'osier, de groselier ou de tout autre arbre qui vient de bouture, elle ne commence à pousser des feuilles ou des branches qu'après avoir poussé des racines; de-là vient que ces feuilles & ces branches viennent plûtard que celles des arbres enracinés, parce qu'il faut un certain tems à la nature pour produire ces racines. Mais si l'accroissement de ce jeune osier dépendoit d'une vertu magnétique; tout autre bois réussiroit également à pousser des branches & des feuilles comme lui; car, quoique une branche de poirier ne soit pas si aisée à humecter, parce qu'elle est d'un tissu plus compacte, elle n'a pas non plus besoin d'une si grande humidité; par conséquent, la vertu qu'on suppose qu'elle a d'attirer l'eau devroit se manifester par quelque endroit à proportion du besoin qu'elle en a, & elle ne devroit pas se dessécher comme elle fait. D'un autre côté, une branche de poirier se desséchant plus difficilement, ou retenant plus long-tems son humidité qu'une branche d'osier, la nature auroit plus de tems pour développer ses nœuds & ses racines.

(3) *Stahl*, Traité du Soufre, p. 276.

Par conséquent, on n'a nulle raison d'attribuer à l'une une vertu magnétique qu'on refuse à l'autre.

En second lieu, n'observe-t-on pas que dans certains tems de l'année, les arbres reçoivent plus de suc nourricier que dans les autres? Comment expliquera-t-on ce phénomene? Je ne parle pas ici des tems secs ni humides, mais du printems qui opere des changemens si considérables dans les mouvemens de la sève, quoiqu'il ne soit pas possible d'assigner précisément le jour où cela commence; cependant on croit assez communément que c'est vers la fête de S. Fabien & S. Sébastien, c'est-à-dire, vers la fin de Janvier. Pourquoi la vigne ne pleure-t-elle que dans le tems qu'on a coutume de la tailler? Pourquoi ne tire-t-on pas toute l'année du suc du bouleau? Pourquoi les plantes sont-elles la moitié de l'année sans croître; & pourquoi pendant tout ce tems-là leurs sucs sont-ils sans mouvement? Si la vertu attractive de l'aimant étoit aussi peu constante, on ne pourroit décider si elle lui appartient en propre, ou si elle ne dépendroit pas en partie de quelque autre cause. En général, toutes les fois qu'il faut le concours de plusieurs circonstances différentes pour produire un effet, on ne peut pas dire quelle en est la véritable cause; par conséquent puisque les plantes ne sont pas la cause de ce que nous trouvons les sucs qui sont autour d'elles, ou même dans leurs canaux, tantôt en mouvement, tantôt en repos, comment peut-on espérer d'éclaircir l'action qu'on apperçoit entre les plantes & leurs sucs, en supposant qu'elles ont une vertu magnétique, sans avoir aucun égard aux circonstances essentielles qui accompagnent cette action? Pour moi, je crois qu'il y a quelque chose dans tout cela qui n'a pas encore été bien développé; & que pour se faire une idée de toute cette opération, il faut admettre deux causes du mouvement que les sucs prennent pour entrer dans les plantes, & pour s'y distribuer.

J'ai déja annoncé ci-devant en parlant de la préparation que ces sucs devoient subir avant de pouvoir pénétrer dans les plantes, que ce n'étoit que la fermentation seule qui pouvoit produire cet effet; & j'ai averti que par fermentation je n'entendois qu'une décomposition & une nouvelle récomposition: je serois très-porté à reconnoître cette même fermentation pour la cause du mouvement dont nous parlons. Car dans la fermentation il s'éleve des particules aqueuses chargées de matieres grasses; ce qui doit arriver nécessairement lorsque les sucs de la terre pénétrent dans les plantes; outre cela, les grains de bled qui ont été semés dans la terre y prennent d'abord un mouvement de fermentation semblable à celui que prend l'orge, lorsqu'après l'avoir fait macérer, on l'entasse dans un grenier pour le faire germer & le rendre propre à faire de la biere: & lorsque je réfléchis que l'accroissement des bourgeons n'est qu'un developpement du germe qui étoit déja contenu dans la semence, je crois pouvoir conclure que l'accroissement des plantes n'est autre chose qu'une continuation du premier mouvement qui a été imprimé à leurs sucs, c'est-à-dire, une fermentation continuée, & qui doit durer jusqu'à la destruction entiere du végétal. Cette hypothese peut encore servir à expliquer com-

ment les ſucs qui ſont hors du grain qui commence à germer, ou des racines d'une plante déja toute venue, s'introduiſent dans ce grain ou dans ces racines; car, comme on voit que le levain communique ſon mouvement à la pâte qu'il ne fait que toucher, de même les ſucs de la terre peuvent être mis en mouvement par ceux de la plante qui les mettent par-là en état de pénétrer dans les racines, & de circuler dans différentes parties; comme nous voyons que la ſalive & les ſucs acides de l'eſtomac mettent en mouvement la maſſe alimentaire qui eſt reçue dans la bouche & dans l'eſtomac.

Malgré cela, j'avoue qu'il reſte toujours des difficultés auxquelles il n'eſt pas aiſé de répondre, même en admettant cette fermentation. Car, que l'on m'explique, par exemple, pourquoi la circulation de la ſève ceſſe dans l'automne; pourquoi elle recommence quelquefois; pourquoi les ſucs de la terre commencent à rentrer dans les plantes dès le mois de Janvier? Je ſçais fort bien qu'une chaleur humide fait fermenter également les vins & les autres ſucs des plantes, comme elle fait croître la vigne. Mais quelle chaleur y a-t-il dans l'atmoſphère dans cette ſaiſon où le ſoleil eſt le plus éloigné de nous? Si c'étoit la chaleur qui produiſit cet effet, les plantes devroient être beaucoup plus ſucculentes lorſque le ſoleil eſt dans le ſigne du lion que dans tout autre tems; ce qui n'eſt cependant pas. Mais comme malgré le froid qu'il fait encore dans cette ſaiſon la ſève des arbres commence à ſe mouvoir, on peut dire que les approches du ſoleil qui commence pour lors à revenir vers nous, & les premiers mouvemens de la ſève concourent enſemble pour le tems, ſans que pour cela on en puiſſe conclure que l'un eſt l'effet de l'autre; le mouvement de la ſève, de la chaleur du ſoleil; d'autant mieux que la chaleur artificielle ne peut pas faire en d'autres tems ce qu'elle fait pour lors: par exemple, elle fait fleurir dans le tems de l'Avent & à Noël des ceriſiers que la chaleur du ſoleil, quoique plus forte, ne peut pas faire fleurir au mois de Septembre & d'Octobre, que les nouveaux boutons ſont déja parfaits. Par conſéquent, outre la fermentation & l'action du ſoleil, il y en a encore quelques autres cauſes qui mettent en mouvement les ſucs de la terre & la ſève des plantes dans certains tems déterminés. En un mot, on ne doit pas regarder les mouvemens qui font croître les plantes, comme un effet néceſſaire de la conſtitution des matériaux qui entrent dans leur compoſition; on eſt obligé de reconnoître qu'ils ſont dirigés par un eſprit ſubalterne qui a été prépoſé par le Créateur à ces ſortes d'ouvrages.

Ce ſentiment paroîtra ſans doute ridicule à la plûpart de nos Sçavans qui croyent pouvoir taxer d'ignorance quiconque a recours à la nature pour expliquer les phénomenes naturels; mais le mérite de la plûpart de ces Sçavans conſiſte à imaginer de magnifiques ſyſtèmes ſans s'embarraſſer s'ils ſont fondés dans la nature, ou non. Je crois donc qu'on ne doit jamais perdre de vue la Divinité qui ſe cache dans ſes Ouvrages, comme l'on fait lorſqu'on attribue le mouvement des corps naturels à la matiere. Ne nous laſſons point d'admirer la puiſſance infinie du Créateur ſur la terre & au Ciel, & de contempler l'ordre non interrompu de ſes ouvrages. L'action

de la matiere, & les loix de la méchanique ne suffisent pas pour rendre raison de tous les phénomenes que la nature nous présente ; nous ne parviendrons jamais à nous satisfaire pleinement si nous n'admettons pas un esprit créé qui dirige tout dans la nature, & un Créateur tout-puissant qui le fait agir. Ceci doit s'appliquer également au petit monde comme au grand ; car toutes les fois qu'on veut expliquer la digestion, la circulation ou le mouvement tonique par les seules causes naturelles, sans avoir recours à l'ame & à un esprit naturel, nous ne trouvons que contradictions & que ténèbres.

Il est nécessaire, avant de finir, que nous disions quelque chose des changemens que les sucs de la terre éprouvent avant d'entrer dans les plantes & après qu'ils y sont entrés ; car on trouve quelquefois dans une même terre mille especes de plantes, qui, quoiqu'elles jouissent de la même température, de la même humidité ou de la même sécheresse, different cependant si fort entre elles qu'on n'en trouveroit pas deux qui eussent le même goût, la même odeur & le même port, ou les mêmes propriétés (1). On trouve dans une même forêt des arbres si différens qu'on chercheroit en vain dans les uns ce qu'on trouve dans les autres. La violette & l'aconit produisent des effets bien différens sur le corps humain ; ils ont cependant la même couleur ; d'ailleurs la mixtion des substances qui composent les plantes sont si différentes des sucs de la terre auxquels cependant ces substances doivent leur origine, qu'on n'a jamais pu tirer un alkali fixe, une résine, un esprit aromatique, &c. de la terre brute. On croit avoir trouvé la véritable cause de ces changemens lorsqu'on a dit que cela dépendoit de la différence des levains, & moi-même je suis obligé de me conformer à l'usage si je veux répondre aux questions qu'on me fait à ce sujet. Mais cette réponse differe-t-elle de celle du paysan qui attribue cette différence à la nature ; car il reste toujours à démontrer l'existence de ces levains, & à expliquer quelle est leur nature. Cette matiere mérite d'être traitée séparément ; & mon but n'étant pas de faire voir en quoi les plantes different les unes des autres, ni même en quoi elles different des minéraux ; il nous est assez indifférent de connoître les causes matérielles de l'accroissement des plantes ; il suffit que nous ayons démontré l'affinité qu'elles ont avec les substances du règne minéral, en faisant voir qu'elles sont composées de terre & d'eau comme les minéraux.

(1) Hic autem succus, quandoque instar aquæ pellucidus est, quandoque lutei coloris, quandoque crassior aut dilutior, ut tot sint ejus species, quot plantarum. Cùm ad singulas partes delatus fuit, in iis coagulatur, eâque ratione eis augmentum creat. Quo est aquosior, qualis conspicitur in salice & populo, eò faciliùs in vaporem abit, minùsque aëris inclementiæ resistit. In quercu omnes ordines fibrarum & utriculorum, quasi glutine quodam sunt connexi, & quidem tenacissimo, quo fit, ut lignum ejus sit solidissimum, ægrè scindatur, & aëri & aquæ facilè resistat. In cerasо, pruno, pyro, omnibusque resiniferis arboribus sæpe contingit, succo illo in vapores elapso, nihil superesse præter compagem exiguorum tuborum vasorumque rotundorum. *Clerici Physic. Lib. IV. c. 1. p. 222.*



# CHAPITRE V.

## *Des causes qui concourent à l'accroissement des Plantes.*

QUELQUE parti que nous prenions sur les causes immédiates de l'accroissement des plantes, soit que nous l'attribuions à la fermentation, à l'attraction magnétique ou à quelque archée particulier, nous sommes obligés de reconnoître que la coopération de l'air & du soleil est si absolument nécessaire à cet accroissement, que sans elle il ne sçauroit se faire. Nous pourrions fournir une infinité de preuves de cette nécessité à l'égard de la chaleur du soleil ; mais nous nous contenterons des suivantes. L'hiver, non-seulement les plantes cessent de croître; mais encore elles dépérissent : à peine le soleil commence-t-il à se rapprocher de nous qu'elles reprennent une nouvelle vigueur, &, pour ainsi dire, une nouvelle vie. Cette même différence s'observe dans les différens climats : rien de plus riant, rien de plus fertile que les Jardins des pays voisins de la ligne équinoctiale ; les arbres ont toujours de jeunes pousses, & ils ne se dépouillent jamais de leurs fruits ni de leurs feuilles qu'on n'en voye d'autres prêts à pousser (1). Les différentes expositions des terreins nous fournissent de nouvelles preuves de cette vérité. La vigne qui est exposée au midi produit des raisins beaucoup meilleurs que celle qui est exposée au nord, ou même au couchant ; le petit nombre de plantes qui réussissent mieux à l'ombre, telles que les différentes especes de capillaires, le sauve-vie,&c. ne font qu'une exception bien légere à cette régle. Nous n'avons trouvé le moyen d'élever, de faire fleurir & fructifier dans nos climats glacés les plantes des pays les plus chauds, qu'en les renfermant dans des serres où les rayons du soleil rassemblés par les verres des chassis qui les couvrent, & les poëles que nous y allumons leur font éprouver une température égale à celle de leur sol naturel : les plantes indigenes que nous y faisons venir sont toujours & plus hâtives & plus belles que celles qu'on cultive avec le plus de soin en plein air.

La fertilité varie encore dans les différens pays, à proportion de leur élévation ; les plus hautes montagnes des Alpes & de la Laponie ont, si je puis m'exprimer ainsi,leur tête chauve ; il n'y croît ni arbre, ni herbe, tandis que les valons qui les entourent produisent les plus beaux fruits & les meilleurs herbages (2). Nous n'avons pas même besoin d'aller si

(1) Nam sicut quâvis horâ animalia generantur & concipiuntur : deinde ubi in locis Orientalibus nulla, vel pauca aëris & solis alteratio est, omni tempore vegetabilia crescunt, imò referente Barlæo, in Principis Mauritii expeditione in Brasileâ, in unâ interdum arbore, maturi, immaturi, florentes, & decidentes, atque ita contrarii fructus cernuntur, cur non etiam omni tempore metalla producerentur, præsentibus nempe partibus miscibilibus ? *Becher, Phys. subter. p.* 126.

(2) M. Scheuchzer a remarqué que les hautes montagnes sont, pour ainsi dire, chauves, & qu'il n'y croît point d'arbres ; ce que Schefferus, *in Lapon. p.* 403. a aussi observé sur les montagnes de la Laponie, d'après Olaüs Petri,

loin, puiſque ſur nos montagnes de la Saxe qui ne ſont pas à beaucoup près ſi élevées que les Alpes, l'hiver commence plutôt, eſt beaucoup plus froid, & il tombe beaucoup plus de neige que dans les Cercles Electoral & de Léipſick, dans la Miſnie qui eſt ſituée en-deçà, & dans la Bohême & la Franconie qui ſont au-delà : on obſerve même des différences très-remarquables entre ces montagnes ; car il y a un diſtrict ſur les confins de la Bohême, & entre autres une petite ville appellée *Gotteſgabe*, ſituée ſur une montagne à une ou deux lieues de Joachim-Sthal où l'air eſt plus rude, le ſoleil moins chaud, l'été plus court & l'hiver plus long que ſur les autres montagnes, il n'y croît preſque que de l'avoine, encore ſouvent n'y mûrit-elle point, & quelques pins qui ſont les ſeuls arbres qu'on y voit ; les moineaux n'y trouvent pas de nourriture, auſſi n'y en voit-on pas un ſeul.

On ne peut pas attribuer cette ſtérilité aux exhalaiſons ſouterreines, quoiqu'elles puiſſent y contribuer ; car, pourquoi n'exerceroient-elles leur fureur que ſur les hautes montagnes ſans agir dans les pays plats ; on ne peut pas non plus en accuſer les vents quoiqu'ils frappent plus ſouvent les endroits élevés, à moins que les vents de Nord & d'Eſt ne fuſſent plus fréquents dans ce lieu-là qu'ailleurs, mais cela n'eſt pas. Il faut donc que l'air qui eſt au-deſſus des plus hautes montages, ſoit pat lui-même plus froid que celui qui eſt au-deſſus des endroits moins élevés, & qui approchent le plus du plat-pays ; car, on obſerve tous les jours que tandis qu'il fait le plus beau ſoleil dans certains endroits, les hauteurs peu éloignées ſont couvertes de brouillards, & par-là deviennent un réſervoir d'humidité qui fertiliſe tout le pays des environs, mais qui dérobant à ces hauteurs les rayons du ſoleil, produit un froid qui les rend ſtériles ; ce qui ſemble le confirmer, c'eſt que dans les étés les plus ſecs, comme a été, par exemple, celui de l'année paſſée (1721), ces lieux ſont très-fertiles : nouvelle preuve de l'efficacité de la chaleur du ſoleil ſur les végétaux. Mais cette efficacité ſe manifeſte même dans les fruits ; car les pommes, par exemple, qui croiſſent au ſommet d'un pommier, où elles ſont bien expoſées aux rayons du ſoleil, ſont préférables par leur belle couleur, leur odeur agréable & leur goût gracieux, à celles qui ſont cachées ſous les feuilles, ou qui viennent à l'ombre de tout autre maniere ; elles ſe conſervent auſſi plus long-tems, & par-là nous ſont connoître que leur chair a été plus cuite par le ſoleil. Mais à quoi bon nous arrêter ſi long-tems à prouver une choſe dont tout le monde convient ?

Il n'eſt pas ſi aiſé d'expliquer comment & de quelle maniere le ſoleil agit ſur les plantes. Premiérement, il échauffe la ſurface de la terre, c'eſt-à-dire, les parties humides & ſéches qui la compoſent, à-peu-près juſqu'à la profondeur où peuvent atteindre les racines. On ſçait combien la chaleur favoriſe les diſſolutions ; on en voit la preuve dans la diſſolution

Jean Torneus & Samuel Rhéen. Cependant par tout où il n'y a point de neige, elles ſont couvertes d'herbes. Il fait remarquer à ce ſujet que les plantes qui ſont au haut des montagnes des Alpes ſont petites, ce qu'il attribue au peu de hauteur de l'air ; c'eſt ſur quoi il s'eſt beaucoup étendu dans ſon *Hiſtoire Naturelle de la Suiſſe, Tom. I. Part. 8. p. 61.*

d'argent par l'eau-forte, & dans celle de la farine par l'eau pour faire la pâte : c'est ainsi que la chaleur du soleil prépare les terres, qu'elle met l'humidité en mouvement, la fait pénétrer dans le tissu des parties terreuses les plus fines, parties qu'elle extrait des molécules plus grossieres, & qu'elle rend par-là propres à entrer dans d'autres corps. Ce n'est pas que je pense que l'eau agit avec autant de force sur cette terre, que l'esprit de nitre sur l'argent, ou l'eau sur la farine ; car je n'ignore pas que la quantité qu'elle en dissout est très-petite, puisque la terre ne diminue pas sensiblement, quoique la plante qui en a tiré sa nourriture, ait pris un accroissement prodigieux ; cela vient de ce que cette eau n'est pas un menstrue corrosif comme l'eau-forte, & de ce que la terre qu'elle dissout, sur-tout la terre brute, est très-serrée & très-dense : cependant il s'opere une véritable dissolution, & cette dissolution qui paroît impossible à cause du peu d'affinité des deux corps, est cependant effectuée à la longue par l'action conjointe de la chaleur du soleil & de l'air.

En second lieu, cette chaleur contribue principalement à la fermentation dont nous avons parlé ; nous en avons la preuve dans l'orge qu'on fait macérer pour faire de la biere ou de l'eau-de-vie : il germe bien plus promptement dans un grenier chaud que dans un grenier froid ; & les graines qu'on seme dans la terre, levent bien plus vîte lorsque la saison est chaude que lorsqu'elle est froide.

Mais si la chaleur du soleil est nécessaire au premier développement des plantes, elle ne l'est pas moins à leur accroissement & à leur conservation ; c'est elle qui entretient la circulation de leurs sucs ; c'est elle qui fait naître les fleurs, qui mûrit les fruits ; car lorsqu'il fait froid, & que les brouillards épais interceptent les rayons du soleil, les fleurs avortent, les fruits ne mûrissent pas, sur-tout si en même tems la terre trop abbreuvée leur fournit une humidité surabondante. En un mot, le soleil est comme un instrument qui concourt à l'accroissement des plantes, & point du tout comme une matiere qui influe sur elles, ainsi que l'ont prétendu Digby, Bécher, Van-Helmont le fils, & quelques autres Physiciens trompés par l'avantage que les arbres des pays chauds ont par-dessus ceux qui croissent dans les pays du Nord. Il est vrai, comme le remarque Van-Helmont, que le bois qui vient dans le Brésil, est plus compacte, plus dur & plus durable que celui de nos pays Septentrionaux ; mais il a eu tort de conclure de ce que la chaleur de ces climats dissipoit plus d'humidité, d'où doit nécessairement résulter un bois plus solide & plus compacte ; il a eu tort, dis-je, d'en conclure que les particules ignées y influoient matériellement.

Ce sentiment n'est pas mieux démontré, lorsqu'il avance que l'eau de la Tamise que les Anglois portent dans les Indes, devient bourbeuse & mucilagineuse, quand ils viennent à passer la Ligne, & qu'ensuite elle redevient liquide, & brûle comme de l'eau-de-vie ; car sans doute cette eau diminue, ( ce qu'il ne dit pas ) comme cela arrive dans toutes les putréfactions qui sont nécessairement accompagnées d'évaporation ; mais si les rayons du soleil s'y incorporoient, comme il le prétend, elle ne de-

vroit augmenter ni diminuer. Outre cela, quand même ces eaux s'imprégneroient de quelque matiere étrangere dans ces climats brûlans, il faudroit bien prendre garde de se tromper, & de ne point attribuer aux influences du soleil ce qui ne vient que de l'air & de ses particules salines. Enfin, je ne puis concevoir comment il peut se faire que les particules ignées s'incorporent dans des matieres qu'elles concourent à décomposer, tandis que nous voyons la plus douce chaleur produire les changemens les plus considérables dans les corps les plus solides; je veux parler non-seulement des dissolutions & des divisions, mais encore des nouvelles combinaisons, & cela dans des vaisseaux si bien fermés, que la matiere du feu ne sçauroit y pénétrer.

La chaleur du soleil doit nourrir, dit-il encore, puisqu'on mange moins en été qu'en hiver; ce qui ne peut se faire que la chaleur n'entre dans le corps, & qu'elle ne soit quelque chose d'essentiel; à quoi je réponds que la chaleur du soleil excitant un plus grand mouvement dans les humeurs, il s'en dissipe davantage par la voie des sueurs, ce qui doit nécessairement produire la soif; la boisson qu'on prend pour l'appaiser, fournit de la nourriture, puisqu'une livre de bonne biere donne une once & demie de matiere séche & friable; il n'est donc pas étonnant qu'on n'ait pas besoin de prendre autant de nourriture solide, la boisson en tenant lieu. Ainsi, quoique les hommes mangent moins dans la canicule que pendant l'hiver, on n'en peut rien conclure, & les pauvres gens à qui le pain manque plus souvent que le soleil, ne se persuaderont jamais que sa chaleur soit capable d'appaiser leur faim. C'est par la même raison que les végétaux des pays chauds ont plus de solidité & sont moins aqueux; le soleil ne leur fournit que peu d'humidité, encore ne lui permet-il pas de séjourner aussi long-tems qu'elle séjourne dans nos climats, à cause de l'éloignement de cet astre : d'ailleurs, la terre de ces pays est autrement élaborée par le soleil; de-là vient qu'il y croît des plantes qui ne peuvent pas venir chez nous, & que nos plantes acides, lorsqu'on les y transporte, produisent des fruits plus doux (1).

Bécher paroît avoir adopté les idées de Van-Helmont sur l'incorporation des rayons solaires; mais les preuves qu'il apporte en faveur de ce sentiment, ne m'ont pas paru plus solides que les siennes : car je n'ai pu trouver les preuves qu'il prétend en avoir données dans le troisieme Livre de sa *Métallurgie*, & dans le Chapitre de sa *Physique souterreine*, où il traite de la fermentation (2); & il me paroît que dans un autre endroit

(1) In Indiis, ob solis potentiam, omnis terræ succus dulcis est & sulphureus, ita ut & gramen distillatum spiritum ardentem præbeat: & quæcumque acida Europæa terræ isti implantantur, dulces tamen fructus proferunt. *Becher, Physic. subter. p.* 163.

(2) Solis radios vegetabilibus misceri, ac in corpus figi, naturali processu, evidens est, ut in tertia meæ *Metallurgiæ* parte, & in *Physicâ subterraneâ*, capite *de fermentatione*, probavi : idque etiam arte contingere Dygbæus Tractatu *de immortalitate Animæ, Part.* I, *c.* 7. *p.* 46. §. 8. *& seq.* testatur. Subit animum hac occasione memoria rari admodum experimenti, quod nobilis quidam vir fidei sincerissimæ, mihique amicitia conjunctissimus, vidisse se affirmavit; vasorum vitreorum scilicet ope, peculiari quodam modo factorum & artificiosè dispositorum collectos solis radios, in pulverem fusci coloris, aut purpurei in rubrum vergentis præcipitatos fuisse, fraus nulla huic operationi subesse potuit : nihil enim in vasis, antequam disponerentur continebatur, peragi etiam debuit in calidiori anni tempestate, ut

où

où il parle de l'influence de l'air dans la fermentation ; il attribue aux rayons du soleil ce qu'il auroit dû attribuer à l'air ; car il est sûr que l'air est empreint de particules ignées qui entrent effectivement dans le vin & dans la biere pendant qu'ils sont en fermentation : mais on n'a pas encore démontré que ces particules ignées fussent des émanations du soleil, ni que les rayons solaires se joignissent aux plantes ni aux arbres, ni qu'ils s'y incorporassent. Ce qui semble donner le plus de vraisemblance à cette incorporation des rayons solaires, c'est une expérience de Digby rapportée par l'Auteur que nous citons, par laquelle il prétend avoir ramassé les rayons solaires dans des vaisseaux faits exprès, dans lesquels ils se sont précipités sous la forme d'une poudre jaune tirant sur le pourpre. Mais la quantité de deux onces qu'il dit en avoir ramassé en deux jours de tems, donne lieu de présumer que la personne à qui Digby avoit confié ce secret, étoit trop crédule, & qu'elle s'étoit trop fiée à la bonne foi de Digby, ce qui l'avoit empêché d'apporter à cette expérience toute la circonspection qu'elle auroit demandée. Mais quand même cette poudre auroit réellement existé sans qu'on pût soupçonner qu'elle eût été introduite dans le vaisseau, il resteroit toujours à examiner si on ne devroit pas plutôt l'attribuer à l'air dont les particules séches peuvent s'être rassemblées ; particules qui doivent leur origine à une terre atténuée au point d'être réduite en vapeurs, & leur derniere forme, à l'action du soleil qui n'agit ici que comme instrument.

Quant à la flamme du feu ordinaire, dont Tachenius prétend dans son *Hippocrates chymicus*, que l'esprit acide attaque le fer & se fixe dans sa rouille ; il est bien vrai qu'un pareil feu fait entrer quelques particules dans un corps tel que le fer ; mais ces particules sont produites des particules terrestres & grasses de la matiere inflammable ou du bois, mises en mouvement par l'air & entraînées par la flamme ; ce qui fait qu'il n'est pas indifférent de faire rougir une matiere à feu ouvert ou dans des vaisseaux fermés. Outre cela, il y a dans l'air de pareils corps acides & inflammables, & il y a une très-grande différence entre notre feu & le feu du soleil : malgré cela, on ne peut pas dire qu'un verre froid & dur, lorsqu'il n'a pas été ramolli & liquéfié par le feu, puisse être pénétré par les corps les plus pénétrans de la Nature ; car quoique les rayons du soleil réunis par le verre ardent, enflamment toutes sortes de matieres, qu'ils les brûlent, les réduisent en cendres, & les vitrifient avec une rapidité inconcevable, on ne voit pas que le verre ardent lui-même acquiere la moindre chaleur, ce qui seroit impossible si les rayons du soleil produisoient ces effets en s'incorporant dans ces corps ; mais on sçait qu'il y a des matieres que le soleil change entiérement, quoiqu'il n'agisse sur elles que comme instrument.

On sera peut-être étonné de me voir ainsi passer des plantes au soleil, lorsque je ne devrois parler que des substances souterreines ; mais ce que

talis effectus sequeretur : hac porrò operatione aliquibus diebus duæ ferè unciæ colligi potuerunt ; natura illi erat mirè subtilis, quæ ipsum etiam aurum, corporum omnium, inter quæ versamur, gravissimum ac solidissimum, vi suâ, ut sic dicam, spirituali penetraret. *Ibid. p.* 311.

j'en ai dit, ne fait que démontrer de plus en plus l'alliance étroite qu'il y a entre les végétaux & les minéraux, puisque l'être le plus actif de la Nature ne fournit rien aux végétaux qui doivent leur origine aux seuls minéraux. Par conséquent nous devons encore moins avoir recours aux planetes & aux étoiles ; il y a long-tems que l'Astrologie est bannie de la Physique. Car nous sçavons aujourd'hui que les planetes n'ont pas même la propriété d'échauffer notre terre, propriété que le soleil possede seul & à leur exclusion. Quant aux vapeurs douces & froides, telles que peuvent être les vapeurs humides, elles peuvent bien concourir à leur production, comme nous l'avons dit ci-dessus ; mais quoiqu'on ne puisse pas exiger qu'on les rende sensibles comme la chaleur du soleil, il faudroit du moins qu'elles se manifestassent par leur action sur les corps sublunaires, & sur-tout sur les plantes.

Le curieux Vallemont prétend non-seulement avoir senti une vapeur humide, visqueuse & gluante ; mais encore un froid sensible en recevant sur ses mains les rayons de la lune qu'il avoit rassemblés au foyer d'un miroir concave, ou d'un bassin poli (1) ; & Van-Helmont le fils croit que le clair de la lune se fait sentir (2), parce que les paysans s'imaginent qu'il fait plus froid au clair de la lune qu'à l'ombre ; mais quelque sensible qu'on le suppose, il faut un tact bien plus fin que celui de la peau grossiere d'un paysan pour l'appercevoir. D'ailleurs, quand même on supposeroit cette fraîcheur, quelles preuves a-t-on qu'elle est dûe au clair de la lune, & que l'ombre d'un buisson en garantit ? Cela peut dépendre de la maniere dont on est vêtu lorsque le froid de la nuit se fait sentir. Quelles preuves a-t-on de l'action qu'on suppose ici que cette planete exerce sur les plantes ? Moyse n'en dit rien. Car quoique le mot Hébreu dont il se sert pour exprimer la lumiere du soleil, dans laquelle il fait consister toute l'efficacité de cet astre, emporte avec lui l'idée de chaleur, & qu'il emploie le même mot en parlant de la lune ; on n'en peut cependant pas conclure que la lumiere de la lune soit un feu, puisque ses phases démontrent évidemment qu'elle emprunte cette lumiere d'un autre corps, & que par conséquent elle ne contient point de feu.

Ceci doit nous apprendre que lorsqu'il s'agit d'interpréter quelque passage de la Bible, il faut se conduire par la nature des choses, & ne jamais vouloir juger de cette nature par le texte précis de l'Ecriture. Car ou il faut prendre le mot *lumiere* dans son sens le plus étendu, tant à l'égard du soleil qu'à l'égard de la lune, ou convenir que les Ecrivains sacrés n'ont pas toujours cherché à présenter les choses telles qu'elles sont dans la Nature ; mais qu'ils se sont réglés sur la portée des hommes pour lesquels ils écrivoient : personne n'imaginera sans doute qu'il y ait quelque chose d'igné dans les rayons lunaires, parce que Moyse, pour exprimer la lumiere qu'elle fournit à la terre, s'est servi de la même expression qu'il avoit employée pour le soleil : ou si l'on veut que cette expression ait le même sens dans l'un & l'autre cas, il faut admettre qu'en par-

(1) *Vallemont*, Description de l'aimant, p. 37.

(2) *F. M. Van-Helmont*, Paradoxal Discourse, p. 6.

lant du soleil il n'a voulu dire autre chose, sinon qu'il étoit destiné à éclairer tous les êtres animés & sur-tout les hommes, sans faire aucune mention de ses autres propriétés, telles que celles d'animer & de vivifier tout par son feu, & sur-tout de contribuer à l'accroissement & à la conservation des végétaux & des animaux. Ni l'un ni l'autre de ces sentimens ne peut porter aucune atteinte à la divinité des Ecritures. Peu nous importe en effet que nous soyons instruits des choses naturelles, ou que nous en ayons une idée vraie ou fausse. Il faut nous en tenir à l'existence de ces deux luminaires qu'on ne peut nier : si la Bible nous laisse dans l'incertitude sur tout le reste, c'est que cela suffisoit aux vûes de son Auteur.

Le sçavant Charrichter (1) qui a distribué les plantes selon la correspondance qu'il suppose qu'elles ont avec le zodiaque, & qui juge d'après cela de leurs vertus médicinales, n'a pas toujours pu appuyer sa doctrine sur l'expérience. Car comme il faut ici des exemples contraires, c'est-à-dire, des exemples qui prouvent que cela réussit dans un tems, & que cela ne réussit point dans tout autre; que d'ailleurs on ne peut pas voir dans le corps humain comme dans un matras, & qu'il s'y fait un nombre infini de mouvemens qui ne dépendent en aucune maniere de l'Artiste ; il est très-difficile, pour ne pas dire impossible, de trouver les vraies causes des effets qu'on apperçoit, & de les démontrer, sur-tout quand les expériences qu'on tente ne réussissent pas. Les fleurs, dit-on, qui ont été plantées dans le croissant de la lune, sont plus belles & plus pleines ; & pour avoir des racines bien succulentes, il faut les planter dans le décours ; d'où l'on conclut que chaque planete doit avoir un certain nombre de plantes sous sa direction ; on va même jusqu'à prétendre qu'on peut reconnoître la livrée de ces plantes dans les planetes, comme si elles y étoient peintes (2). Lorsque l'imagination s'est donné une libre carriere, il n'est rien qu'elle n'ose tenter ; on a été jusqu'à supposer des révélations. On a prétendu que les planetes gouvernoient tour-à-tour ce monde sublunaire, & qu'elles formoient une espece d'Aristocratie.

Pour se convaincre que je ne leur prête rien, on n'a qu'à voir ce que Helwigius a dit dans son Calendrier de cent ans pour l'année 1719 ; on verra qu'il l'annonce comme une année lunaire, dans laquelle il ne devoit point y avoir de vin, & dont l'été devoit être pluvieux ; cependant il y a eu peu d'années aussi séches & aussi abondantes en vin. Que n'a-t-on pas dit sur l'action des étoiles & sur les influences réunies des constellations ? Tantôt on y a lu qu'il ne falloit point semer ; tantôt, qu'il ne falloit point faire de récolte : par exemple, on a regardé comme une vérité incontestable qu'il ne falloit ni déraciner, ni planter, lorsque le soleil

(1) Dictionnaire Botanique de Charrichter.

(2) Mutatis mutandis hic commendari merentur verba Becheri : Planetistas interim, qui cuilibet metallo, seu cuivis minerali speciei, planetam autorem & causam formantem assignant, prorsùs à nostrâ Physicâ relegamus ; quorum aliqui ita impudentes sunt, etiam magni nominis aliàs viri, ut non erubescant publicè asserere, se in planetis cujuslibet metalli signum chymicum videre posse cum colore proprio metalli. Miror quòd non etiam in sole leonem, in Marte virum, in Venere fœminam, imò lupos & salamandras viderint, quæ objecta quoque mineralibus tribui solent : sed asinos potiùs vidisse credo, cùm seipsos viderint, & talia simplici & credulo populo præludant. *Phys. subter. p.* 126.

étoit dans le ſigne de l'écreviſſe, ou dans celui du ſcorpion ; on a cru que la racine de chicorée n'avoit de vertu que lorſqu'il étoit dans celui du lion ; c'eſt pour cela qu'on preſcrit de la planter le jour de S. Jacques & de S. Philippe avec une bêche d'or, &c. & mille autres rêveries de cette eſpece, qui ne peuvent être entrées que dans la tête de ces Philoſophes excentriques.

En voilà aſſez ſans doute pour faire connoître les erreurs dans leſquelles on tombe toutes les fois qu'on a recours à de fauſſes cauſes pour rendre raiſon des phénomènes de la Nature. L'impoſſibilité où ſont les Aſtrologues de démontrer leurs aſſertions, eſt plus que ſuffiſante pour nous convaincre combien elles ſont peu fondées ; mais afin de mettre entiérement mon Lecteur en garde contre cette ſorte d'erreurs, je vais faire ici une petite digreſſion ſur une erreur très-commune & très-accréditée. Il arrive très-ſouvent lorſque dans un phénomène nous trouvons deux circonſtances qui s'accompagnent toujours, ou deux corps coexiſtans enſemble, que nous regardons l'un comme la cauſe, & l'autre comme l'effet ; & ce préjugé eſt ſi enraciné, que les plus habiles gens ont de la peine à s'en défendre, ſur-tout lorſqu'ils ne ſont pas ſur leurs gardes.

Le ſoufre ſe trouve dans toutes les mines ſous la forme de Pyrite, & uni à preſque tous les métaux ; cela a ſuffi à pluſieurs Phyſiciens pour regarder le ſoufre comme le principe des métaux, ou du moins comme un inſtrument qui concourt à leur production ; & comme le mercure ſe trouve rarement parmi les autres mines, ou que du moins on ne ſçait pas l'en retirer, on a prétendu qu'on ne devoit pas le regarder comme une matiere propre à la génération des métaux : cependant j'ai penſé pendant long-tems que l'acide ſulfureux qui eſt le même que l'acide vitriolique, & le mercure coulant ou le mercure en vapeurs, étoient les ſemences des métaux ; mais ayant fait beaucoup de recherches à ce ſujet, & m'étant aſſuré de pluſieurs Mineurs de Freyberg qu'il n'y a point de filon, quelque petit qu'il ſoit, ſans Pyrites, & que les mines pyriteuſes ſont les plus riches en métaux ; d'un autre côté, ne trouvant aucun veſtige de mercure ni dans les mines, ni dans les fonderies, j'ai commencé à examiner ce ſentiment. D'abord j'ai cherché à me contenter des raiſons dont on ſe paie ordinairement dans des choſes auſſi obſcures ; & je me ſuis dit que ſans doute ce mercure y étoit ſous une forme méconnoiſſable, & qu'il n'étoit pas poſſible de le faire reparoître ſous ſa forme coulante. Mais ayant fait quelques expériences à ce ſujet, & m'étant donné beaucoup de peines pour unir le mercure & l'acide vitriolique, & les rendre fixes au feu, & pour en produire quelque métal plus noble, j'ai commencé à me méfier de ma crédulité : ce doute qui eſt la pierre-de-touche de l'erreur, anéantit mon préjugé, & quoique le mauvais ſuccès d'une expérience ne ſuffiſe pas pour décider une queſtion comme celle-là, cela m'a du moins convaincu que tout ce que nous ſçavions bien certainement, c'eſt que puiſqu'on trouve toujours du ſoufre dans les mines & des Pyrites dans leur voiſinage, il faut que le ſoufre contribue pour quelque choſe à la compoſition de l'être métallique.

M. Stahl dit que les vapeurs vitrioliques sont nécessaires pour la formation des métaux (1) : ce qu'il a cependant très-mal démontré, ne se fondant que sur ce qu'il y a dans toutes les mines du vitriol, ou du moins une matiere sulfureuse. Il n'est personne qui ne voie que c'est une erreur ; c'est comme s'il disoit que le tartre qui s'attache aux tonneaux produit l'esprit-de-vin, ou comme si l'on vouloit regarder le vin & la lie qui existent ordinairement ensemble, & qui même étoient confondus auparavant dans le moût, comme la cause & l'effet, pendant que la lie est la production non du vin, mais de la fermentation, & que l'un & l'autre sont produits en même tems, mais ceci ne doit être pris que comme une comparaison. J'aurois pu, il est vrai, me délivrer de mes doutes par une expérience qui m'a fourni le moyen de retirer deux marcs d'argent d'un quintal de plomb, avec le secours de l'acide du soufre, ou du soufre lui-même ; mais comme cette expérience se fait avec toute la substance du soufre, & non pas avec une de ses parties, elle ne prouve rien en faveur de l'acide vitriolique ; d'ailleurs il ne s'ensuit pas de ce qu'avec du plomb & du soufre on fait de l'argent ; il ne s'ensuit pas, dis-je, que le soufre soit un des ingrédiens des substances métalliques, parce que dans cette expérience il ne s'agit pas de donner l'être à un métal, mais de l'ennoblir.

En raisonnant ainsi ne seroit-on pas obligé d'admettre aussi au nombre des principes des métaux la blende & le mispikkel qui accompagnent toutes les mines des environs de Freyberg ; mais personne n'imaginera sans doute que l'arsénic que ces substances contiennent, soit propre à la génération des métaux, quoiqu'elles puissent contenir quelque chose de métallique ; on le regarde plutôt comme un être destructif & préjudiciable à leur combinaison. Cette maniere de juger sur de faux principes est passée jusqu'aux Mineurs, ou bien c'est d'eux que les Sçavans l'ont empruntée, car il n'est pas rare de leur entendre dire, que *le spath a écrasé le filon* ; qu'*une vénule ignoble l'a diminué* ; qu'*un quartz blanc infusible lui a enlevé son minéral* : quelqu'un qui n'est pas au fait de ce langage, doit imaginer, lorsqu'il entend ces propos, qu'il y a dans la terre des esprits de différentes especes qui produisent tous ces effets, dérangent les filons, prennent furtivement la mine, ou le métal qu'elle contient. Mais cela ne veut dire autre chose, sinon que le spath, c'est-à-dire, un filon qui traverse le filon principal, ou un filon qui ne contient rien, ou une fente dans la montagne a corrompu ou détruit ce qu'il y avoit de précieux dans la masse métallique, mais ce ne sont que des indices auxquels on connoît ce qu'on peut espérer de trouver en continuant à fouiller. Les Mineurs semblent redoubler leur courage, lorsqu'au lieu de l'argent ou du cobalt qu'ils cherchent, ils trouvent une mine de bismuth ; mais ils se tromperoient grossiérement si sur cela seul ils regardoient le bismuth comme la semence des métaux parfaits. Combien n'avons-nous pas vû d'exemples de Mineurs qui se sont laissés éblouir par la *queue du paon*, & qui en appercevant *ses pieds* n'ont pu conserver le courage du *petit paysan*.

(1) *Stahl*, Traité du Soufre, p. 278. & *suiv*.

La Médecine nous fournit encore un grand nombre d'exemples de cette mauvaise façon de raisonner, sur-tout dans les maladies compliquées : comme, par exemple, dans les fiévres accompagnées de vers, il n'arrive que trop souvent qu'on regarde ces insectes comme la cause principale de la fiévre, quoique la fiévre elle-même, ou la matiere fébrile cachée puisse être la cause de ces vers, ou du moins les mettre en mouvement s'ils existoient déja dans le corps, mais sans y faire de ravage ; de-là naissent les symptômes qui aggravent ces maladies, les vomissemens, les convulsions, le délire, &c.

On commet très-souvent cette faute dans l'Histoire Naturelle : je suis bien fâché d'avoir oublié un grand nombre d'exemples que j'en avois recueillis, mais je me souviens de celui que M. Buttner réfute dans ses *Rudera diluvii testes* (1). C'est une opinion généralement reçue, dit-il, que la lune est la cause du flux & du reflux de la mer, parce que ses mouvemens se rencontrent parfaitement avec les circonstances de ce phénomène ; mais différens corps peuvent avoir leurs mouvemens dans le même tems, sans qu'il s'ensuive pour cela que ces mouvemens soient produits par la même cause ; & on ne doit pas conclure, lorsqu'on voit deux choses qui existent à la fois, que l'une soit la cause ou l'origine de l'autre, quelque analogie qu'il y ait entre les matieres, & avec quelque exactitude que les phénomènes ou les effets se rencontrent, sur-tout lorsqu'il s'agit de déterminer de quelle maniere elles se comportent l'une à l'égard de l'autre ; car il peut très-bien se faire que ces deux choses doivent leur naissance & leur origine à une autre cause, & quelquefois à des causes communes.

Qu'on ne nous dise donc plus maintenant qu'on a éprouvé un grand nombre de fois que les fleurs qu'on plante en pleine lune, sont plus grandes & plus pleines, & qu'au contraire celles qu'on plante dans la nouvelle lune, sont plus petites & plus simples ; car ces sortes d'expériences demandent tant de circonspection, qu'on ne peut guères se promettre d'avoir fait attention à tout ; ce qui me fait presque croire qu'il est impossible de constater un tel fait : d'ailleurs, quand même il seroit confirmé par les expériences de tous les Jardiniers, il ne s'ensuivroit pas que la lune est la cause efficiente de ce phénomène ; tout ce qu'on peut dire, c'est que les fleurs qu'on plante dans la pleine lune sont pleines, & qu'il y a en elles une cause qui agit principalement dans le tems que la lune est dans son plein : ainsi, comme on a dans la pleine lune un signe de l'action de cette cause, on a raison de choisir ce tems pour planter, sans pour cela vouloir chercher dans la lune une cause qui n'y existe pas.

Mais revenons à notre sujet. Nous voyons par tout ce que nous avons rapporté jusqu'ici qu'on ne trouve rien hors de la terre qui contribue essentiellement, & comme matiere à la production & à l'accroissement des plantes ; je ne prétends pas par-là exclure la coopération de l'air de l'atmosphère ; cet air n'est qu'une humidité atténuée, étendue & entre-

(1) *Buttneri* Rudera, &c. p. 82.

mêlée (1) de quelques particules terrestres subtilisées, qui enveloppe tout le globe de la terre, & s'étend à une hauteur dont les bornes nous sont inconnues. Il tire sans doute son origine de ce corps immense, & fort de ses entrailles par ses pores, & sur-tout des grands amas d'eau qui sont à sa surface sous la forme de vapeurs, tantôt visibles, tantôt invisibles. On ne doit donc pas le regarder comme étranger à nos deux regnes, mais plutôt comme une production du regne minéral auquel les plantes doivent leur origine ; le soleil concourt aussi à sa formation en cuisant & en préparant par sa chaleur, ces vapeurs lorsqu'elles sont une fois montées, ce qui doit diminuer leur crudité naturelle, & les rendre propres à entrer dans le tissu des plantes ; par conséquent on ne peut pas dire que les particules de l'air quant à leur origine soient différentes des parties minérales. Mais pour suivre quelque ordre, il faut démontrer d'abord que l'air coopere à l'accroissement des plantes, & comment il y coopere.

Personne ne doutera de la coopération de l'air, pour peu qu'il soit versé dans le jardinage ; car on observe tous les jours que lorsqu'un arbre est à l'ombre, il ne produit point de fruit, ou du moins, que ses fruits sont mal conditionnés ; les orangers qu'on tient l'hyver dans les caves ou dans les serres ont bien de la peine à y subsister ; si l'air n'y a pas un libre accès leurs feuilles se fannent, les fleurs & les fruits se pourrissent. Les pompes qu'on a inventées pour donner de l'air aux lieux où il ne peut pas pénétrer, ou dans lesquels il ne pénetre que difficilement, démontrent encore d'une façon bien sensible combien l'air est nécessaire à la production, à l'accroissement & à la conservation des plantes. Il est bien vrai qu'il divise & détruit, mais il nourrit & entretient en même tems : il ne détruit proprement que ce qui est déterré, déraciné ou cassé, comme sont, par exemple, les feuilles, le bois, les fleurs, les fruits, & cette destruction est tantôt prompte, tantôt lente, selon que l'air est plus ou moins humide, & que son humidité est plus ou moins épaisse. C'est ce que non-seulement nous voyons arriver tous les jours lorsque nous faisons attention à la différence des terreins & des tems qui sont tantôt secs, & tantôt humides, mais ce que la machine pneumatique peut nous démontrer par-tout. M. Boyle enferma différens végétaux, comme des roses & des citrons dans des matras qu'il avoit fermés de façon que l'air ne pouvoit ni y entrer ni en sortir ; au bout de 4 ou 5 jours, il trouva que les citrons qui étoient dans l'un de ces matras commençoient à fermenter & à devenir muqueux, ils fermentoient déja dans un autre ; les roses qui étoient dans un troisieme matras étoient toutes fannées, tandis qu'il y en avoit un dans lequel elles n'a-

(1) M. Henckel prend ici pour l'air les vapeurs humides qui sont toujours présentes dans l'atmosphere. Mais il suffit pour distinguer l'air proprement dit de l'eau qui est répandue dans l'atmosphere, & qui en fait une partie très-considérable, de remarquer en général que l'eau n'est qu'expansible, & qu'on n'a jamais pu la comprimer par une force extérieure ; d'où nous concluons qu'elle n'est pas élastique : l'air au contraire est compressible, & se rétablit dès que la cause comprimante cesse d'agir, aussi l'élasticité est-elle une de ses propriétés essentielles. Mais cela ne change rien au raisonnement de notre Auteur, car cette humidité qui est un des principaux agens de la végétation, a en effet sa source dans la terre.

voient pas éprouvé le moindre changement (1). Ces expériences démontrent évidemment que l'air contribue à la corruption des plantes. Le même Auteur en a fait d'autres qui démontrent qu'il contribue aussi à leur accroissement & à leur conservation, en faisant voir que les plantes auxquelles on dérobe l'air en tout ou en partie en sont plus ou moins affectées (2). Mais pour mettre cette vérité dans un plus grand jour, je vais rapporter les expériences qu'ont faites Messieurs de l'Académie Royale des Sciences de Paris, & qui se trouvent rapportées dans le *Cluverii nova Crisi temporum.*

« Au mois de Mai 1693 on sema dans un grand récipient rempli de » terreau 40 de chacune des cinq especes de graines suivantes. Sçavoir » de la graine de pourpier, de celle de cresson, de celle de laitue, de » celle de cerfeuil & de celle de persil. Au bout de trois jours, on ou- » vrit le vaisseau pour arroser la terre, & tout de suite on en épuisa l'air » avec une pompe pneumatique; & afin d'avoir un objet de comparaison » on sema la même quantité de chacune de ces graines en plein air, & » on les arrosa tous les trois jours; le tems ayant été froid & humide, » le soleil n'ayant presque pas paru, on ne put guere les exposer à l'air; » cependant au bout de 5 jours, le cresson qui étoit dans ce dernier » vaisseau commença à pousser; la laitue parut le 7e jour, le pourpier » le 8e, le cerfeuil le [illegible]e, & le persil le 14e; chacune de ces plantes » croissoit à vûe d'oeil, excepté le pourpier qui sécha le 9e, peut-être à » cause du froid qu'il faisoit dans ce tems: mais dans le récipient vuide » rien ne parut que le 3 Mai; le 10, le cresson se fit reconnoître; il parut » aussi cinq pieds de pourpier; quoiqu'à l'air libre le cresson eût paru » cinq jours auparavant; la laitue qui en plein air étoit sortie un jour plutôt » que le pourpier, ne parut que cinq jours après dans le vuide, & encore » n'y eut-il que cinq graines qui leverent; mais au 3e jour, les feuilles » étoient déja longues d'un bon pouce, au lieu que le pourpier ne put » se soutenir qu'un jour, & le cresson que six; car après ce tems, ces » plantes étoient si défigurées, si noires & si séches qu'à peine les pou- » voit-on reconnoître; il n'y eut que la laitue qui ne changea point de- » puis le 3 Mai jusqu'au 25; pour le persil & le cerfeuil, il n'en leva pas » une seule graine » (3). C'est donc avec raison qu'on conclut de ces expériences que les semences peuvent à la vérité germer sans air, mais que les plantes qu'elles produisent ne peuvent ni subsister ni croître sans lui, preuve qu'il coopere à leur accroissement. Cependant ce qu'on trouve dans les Ephémérides des Curieux de la Nature (4) mérite quelque attention. Il y est dit qu'on trouva dans la main d'un cadavre en ouvrant sa fosse & sa bierre, une branche de romarin qui y avoit été mise selon l'ancienne coutume, laquelle branche s'étoit tellement accrûe qu'elle couvroit la tête du mort; mais je ne puis croire que la bierre

(1) *Boyle*, Experim. nov. contin. 2. art. 4. p. 81. *& seq.*

(2) *Ibid.* p. 176. *& seq.*

(3) Académie des Sciences, *année* 1693. *Cluveri nova*, ou bien, Passe-tems philosophiques, p. 12. *Conf. Duhamel* de cons. vet. & nov. Philos. p. 412.

(4) Ephem. Nat. Curios. obs. 43. ann. 1685.

ait

aît été fermée assez exactement pour que l'air n'aie pu s'y introduire.

Nous allons examiner maintenant avec un peu plus de soin de quelle maniere l'air coopere à l'accroissement des plantes ; c'est-à-dire, s'il leur communique quelque chose, & s'il entre essentiellement dans leur composition, ou bien si la nature ne s'en sert que comme d'un instrument qu'elle n'applique qu'à l'extérieur, comme nous l'avons dit du soleil. Il y a bien de l'apparence qu'il y coopere plutôt comme matiere que comme instrument ; c'est-à-dire, d'une tout autre maniere que les rayons du soleil. Car, si pour expliquer l'action de l'air on vouloit y faire entrer son mouvement, je puis demander pourquoi un terrein situé à l'ombre n'est pas aussi fertile qu'un terrein découvert : c'est parce qu'il n'a point d'air, me répondra-t-on : mais nous ne devons pas le regarder ici comme une cause qui n'a d'efficacité sur les plantes que par le mouvement qu'il reçoit du dehors, mais plutôt comme un composé d'une eau & d'une terre très-atténuées. D'ailleurs peut-on dire, par exemple, qu'un lieu serré, entouré de murailles élevées qui lui dérobent le soleil, manque d'air, lui qui pénetre dans les lieux les plus étroits, qui le conservent d'autant mieux que le soleil ne peut l'en chasser ; de sorte qu'il se peut très-bien que l'air soit plus épais dans ces sortes d'endroits que par-tout ailleurs, d'où l'on peut conclure que ce n'est qu'à la faveur du soleil que l'air opere sur les végétaux. En effet, on voit tous les jours que deux terreins situés l'un auprès de l'autre également fumés, arrosés & entourés de murailles, avec cette seule différence que l'un en est entiérement enfermé, & qu'il est recouvert par de la charpente & des tuiles, au lieu que l'autre a des fenêtres au midi : on voit, dis-je, que les plantes qu'on éleve dans ce dernier endroit sont bien plus belles que celles qu'on éleve dans l'autre ; ce qui ne vient que de ce que le soleil agit au travers des vitres des fenêtres, & qu'il raréfie & échauffe l'air froid & épais qui y est contenu ; de même qu'un homme se porte beaucoup mieux lorsqu'il respire un air léger qu'un air grossier dans lequel surtout la transpiration si nécessaire à la santé se trouve comprimée. Ainsi les plantes croissent plus vîte, & leurs fruits sont plus beaux & en plus grande quantité lorsque le soleil subtilise l'air qui les entoure & qu'il les échauffe elles-mêmes ; ce qui fait circuler leurs sucs avec plus de liberté, & favorise l'excrétion de ceux qui sont superflus.

Ainsi, on doit considérer l'air comme un agent qui concourt matériellement, puisqu'il n'est qu'une eau subtilisée chargée de plusieurs especes de sels, & par conséquent de parties terreuses. Son humidité se manifeste dans la potasse qui devient grasse & humide pour peu qu'elle reste exposée à l'air ; pour ses parties terreuses, on les apperçoit dans les météores ignés qui ne se manifestent guere que lorsque les nuées sont fort épaisses ; mais ils n'en prouvent pas moins l'existence de ces parties terreuses dans l'air, parce que les nuées ne sont qu'un air plus dense ; ils font voir que ces parties terreuses ne peuvent ni être de même espece ni avoir les mêmes qualités ; car le soufre, ainsi que le charbon, lorsqu'ils sont seuls, s'enflamment à la vérité, mais sans bruit,

& il faut qu'ils soient unis au salpêtre pour faire explosion. Comme l'éclair est ordinairement suivi du tonnerre, on a raison d'en conclure qu'outre les parties inflammables, il faut bien qu'il s'en soit rencontré d'autres ; & sans parler des preuves qu'on tire en faveur de la composition de l'air de ce qu'il y a des lieux plus ou moins sains, & d'autres dans lesquels l'odorat est diversement affecté, qu'on considere la vaste étendue de la terre qui fournit à l'air les vapeurs dont il est chargé ; car il ne se fait point d'évaporation, quelque légere qu'elle soit, que l'eau n'entraîne toujours avec elle quelques-unes des parties terreuses auxquelles elle est unie, quoique ces parties ne se laissent point voir, & qu'elles ne se manifestent qu'à l'odorat & au goût, & souvent même quoiqu'elles ne se manifestent point du tout ; car, par exemple, qu'on me dise ce qu'il y a dans une eau dans laquelle on a fait bouillir du mercure, ou dans l'eau distillée de chiendent, dans lesquelles on ne voit rien, & qui n'ont ni goût ni odeur ; cependant elles ont la propriété de chasser les vers du corps humain. On prétendra peut-être que le mercure ne communique rien de terreux à l'eau, & qu'il ne lui fournit que des parties aqueuses analogues à ce menstrue : je veux bien l'accorder pour un moment ( quoique je ne le pense pas ) ; il y a donc des particules pesantes subtilisées qui sont poussées hors du corps du mercure, soit qu'on les appelle *eau*, soit qu'on les appelle *terre* : comme le mercure est après l'or le corps le plus pesant de la nature jusques dans ses plus petites parties, j'en conclurai toujours que cette expérience démontre la possibilité de l'atténuation & de la volatilisation des corps qui sont pour la plûpart d'un tissu plus léger.

Il n'est pas si aisé de déterminer quelles sont les différentes particules terrestres de l'air, & en quoi elles different les unes des autres. On suppose hardiment que l'air est rempli de particules sulphureuses, salines, mercurielles, nîtreuses, alumineuses, &c. qui voltigent les unes parmi les autres ou séparément, sans s'embarrasser d'en fournir la plus légere preuve. On ne prend pas garde que ces corps sont du nombre des composés, & que par conséquent, il n'est pas possible qu'ils soient soutenus par un corps aussi tenu que l'est l'air; encore si l'on se contentoit de dire que l'air est chargé de parties inflammables de la nature de celles qui sont dans le soufre & dans le salpêtre, on pourroit le supposer avec quelque fondement d'après les phénomenes qui se passent dans l'air; car on ne peut guere se promettre de faire jamais de grandes découvertes sur ce fluide extraordinaire qui échappera toujours à nos recherches.

Qu'on prenne de l'air pur ; qu'on l'enferme dans des vaisseaux, je ne dis pas de bois qui pourroient lui communiquer quelque chose, mais de verre; qu'on le divise tant qu'on voudra, & qu'on me dise ensuite de combien d'especes on en a eu. Ou bien, qu'on amasse, soit de la rosée, soit de la pluie; qu'on les fasse putréfier ; on en obtiendra ce sel dont nous avons déja parlé ; mais ce travail n'est pas tant une séparation, quoique vous obteniez deux choses, le sel & les feces, qu'une transfor-

mation & une nouvelle production d'une matiere dont les principes y étoient cachés. Qu'on se serve, si l'on veut, d'aimans ou d'une matrice ( comme on voudra l'appeller ) ; l'analyse n'en sera que plus difficile, d'autant qu'il en résultera une nouvelle composition , ou pour mieux dire , un nouveau mixte. D'ailleurs, qui peut répondre que son aimant soit celui qu'il falloit employer, si cette substance qu'on cherche dans l'air ne veut pas prendre la même forme dans ce prétendu corps magnétique, comme nous le verrons bientôt.

L'air, selon l'idée que je m'en suis formé, doit être chargé d'un nombre infini de parties différentes, sur-tout de parties acerbes, acides, de corpuscules salins de différentes especes, atténués & volatilisés qui lui ont été fournis tant par les vapeurs minérales que par les évaporations qui se font des végétaux & des animaux lorsqu'on les brule ou lorsqu'ils tombent en putréfaction. Quant aux parties plus grossieres, telles que celles qu'on appelle *fuligineuses*, elles retombent bientôt étant peu propres à se mêler intimement à la substance aqueuse de l'air , & à y demeurer suspendues. Pour ce qui est des parties plus atténuées qui peuvent s'unir intimement à l'eau, & par-là , devenir propres à l'air, il ne faut pas s'imaginer qu'elles conservent leur forme primitive , ni qu'elles restent unies les unes aux autres, ou même entre-mêlées ; car outre que les corps très-atténués, sont toujours prêts à entrer dans de nouvelles combinaisons, il n'est guere possible que l'action du soleil, & le mouvement de l'air ne recuisent, n'élaborent ce mêlange, & qu'il n'en résulte un mixte d'une nouvelle forme qui n'existoit pas auparavant. C'est-là ce que Bécher appelloit sa terre *subtile* qu'il cherchoit dans tous les mixtes (1), ce qui peut nous faire connoître ou du moins rendre croyable, que non-seulement cette terre subtile pénetre dans tous les corps vivans , mais encore qu'elle entre dans les mixtes auxquels elle s'unit intimement.

Enfin , ce corps si simple dans sa mixtion se multiplie autant qu'il rencontre d'aimans , de levains ou de matrices différentes ; dans une terre métallique, il prend la forme d'un sel vitriolique acide ; lorsque, comme l'enseigne Magnan, on expose pendant un certain tems à l'air du colcothar ou tête morte du vitriol dont on a tiré tout le phlegme, l'esprit & l'huile qu'il contenoit , & qu'on le remet ensuite dans une retorte pour le distiller (2). Rencontrant une terre calcaire avec laquelle il forme l'alun, il s'y unit si intimement, qu'on n'en retire par la distillation qu'un peu d'eau acidule qui ressemble à un esprit de vitriol, quoiqu'elle en differe en quelque chose. Dans le sel marin distillé ou

(1) Phys. subter. p. 309. & seq.

(2) Existimat etiam Magnanus in hoc aëre quorumdam mineralium & plantarum, vel spiritus, vel semina halituum specie inclusa, delitescere, quòd terra è profundiore specu eruta, & soli exposita, quasdam herbas suâ sponte effundat, easque imprimis quæ in his locis magis fruticantur. Jam aliàs diximus nitrum, & mineralia pleraque ex cumulis ferè exhaustis tractu temporis reparari. Sic putat vitriolum seu colcothar, ex quo jam spiritus unà cum phlegmate & oleo eductus est, sub dio expositum, novum spiritûs & olei proventum interjecto tempore ex aëre circumfuso trahere ; ac nitrum eodem modo in ruderibus aut mœniis succrescere. *Duhamel, de Cons. v. & n. Phil. p.* 397.

plutôt dans la terre alkaline qui reste après sa distillation, il forme l'esprit de sel marin (1). Dans les potasses, ou le sel de tartre, il prend la nature de l'acide vitriolique, puisqu'on peut tirer un véritable tartre vitriolé d'un alkali qui a été exposé à l'air. Avec les terres de nature végétale & animale, il forme ce sel admirable que nous nommons *salpêtre* ou *nître* (2). Je ne porterai point de jugement sur ce que Becher rapporte qu'il change les métaux en mercure lorsqu'on les expose pendant un certain tems à l'air sous une forme attractive (3), comme il prétend l'avoir éprouvé; ni sur ce que Glauber prétend qu'on peut tirer de l'air un mercure solaire; ni sur ce que dit Borelli que les minéraux reçoivent une vertu minérale de l'air, & que le plomb augmente lorsqu'il y est exposé (4).

Examinons maintenant ce que devient ce principe subtil dans le corps des hommes & des autres animaux, & à quoi on peut l'y reconnoître. Personne ne niera sans doute qu'ils ne le respirent & ne l'avalent continuellement avec l'air; ainsi, si l'homme & les animaux ne vivoient que d'air, comme le *Caput mortuum* du vitriol & la terre du nître ne sont ranimées que par lui, ainsi que nous l'avons vu ci-dessus, la question seroit aisément décidée; mais comme ils tirent la plus grande partie de leur subsistance des alimens & de la boisson qu'ils prennent; on pourroit dire que le sel essentiel animal qui se trouve principalement dans l'urine, mais qu'on tire aussi du sang, de la chair, & même des os, n'est pas fourni immédiatement par l'air auquel il doit cependant son origine, mais par les alimens & la boisson: il est vrai que cela revient toujours à ce que j'ai avancé; il se trouve déja dans la viande & dans les autres productions animales, telles que le lait, le beurre, le fromage, avant qu'elles soient entrées dans l'animal comme nourriture, & qu'elles soient converties en suc nourricier; car supposé que l'homme se nourrit uniquement de viandes sans faire aucun usage des végétaux, il ne faudroit pas demander d'où provient un pareil sel dans le corps humain; mais seulement d'où il y est venu originairement. Mais que dirons-nous des animaux qui ne vivent que de plantes, dans lesquels cepen-

(1) On a cherché les moyens de tirer l'esprit de sel sans addition, mais cela n'est pas encore bien connu: il est vrai que M. Saignette, Apothicaire de la Rochelle, entre autres belles découvertes qu'il a faites sur les sels, à la connoissance desquels il s'est particuliérement appliqué, nous apporta en 1672. un sel marin que nous distillâmes sans addition par un feu modéré, & en deux heures de tems nous retirâmes trois onces & demie de très-bon esprit de six onces de sel que nous avions mis dans la cornue; après quoi nous la cassâmes, & ayant réduit en poudre le sel qui y étoit resté au poids de deux onces & demie, nous l'exposâmes à l'air dans une terrine pendant quinze jours, & nous le trouvâmes empreint d'esprits: nous le mîmes derechef distiller, & avec la même facilité que devant, nous retirâmes la moitié du poids d'esprit de sel qui avoit la même force que le premier. La matiere jettée dans la cornue ayant encore été exposée à l'air, elle reprit d'autres esprits. *Lémery, Cours de Chymie*, p. 444. *de l'édition de M. Baron.*

(2) Les plus habiles Chymistes rejettent aujourd'hui toute cette doctrine des aimans, l'expérience leur ayant appris que le colcothar ou le *caput mortuum* du vitriol, la terre de l'alun, les terres nîtreuses, &c; lorsqu'elles ont été bien calcinées, c'est-à-dire, lorsqu'elles ont été entiérement dépouillées de leur acide, ne fournissent plus d'esprits; d'où ils concluent que ce n'est pas l'acide universel qui se spécifie dans ces matieres qu'on en retire, mais l'acide qui y étoit resté, & que l'humidité de l'air a dégagé de sa base terreuse.

(3) *Phys. subter.* p. 312. Metalla attractiva facta, & aëri exposita, tractu temporis in mercurium verti ipse vidi.

(4) *Glaub.* Pharmac. spag. *P. IV.* p. 47. 48.

dant on trouve ce ſel ? Et que ſeroit-ce ſi je citois l'exemple d'un homme qui avoit accoutumé ſon eſtomac à un jeûne ſi rigoureux qu'il ne prenoit qu'un verre de vin avec quelques herbes, quelques racines ou quelques fruits, & dont l'urine fourniſſoit cependant ce ſel en abondance ? Ce qui eſt d'autant plus ſurprenant qu'à quelque expérience qu'on ſoumette les plantes, il n'eſt pas poſſible d'en retirer rien de ſemblable, du moins je n'y ai jamais réuſſi, & je ne ſçache pas que perſonne ait été plus heureux que moi (1).

Il eſt vrai, & aucun Chymiſte ne l'ignore, qu'il eſt poſſible à la nature de faire une choſe d'une autre ; comme, par exemple, du chyle des alimens que nous prenons ; & une teinture rouge, c'eſt-à-dire, du ſang de ce chyle ; quoique l'art n'ait pas encore pu y parvenir, & qu'on n'eſt pas en droit de nier la poſſibilité d'une choſe, parce qu'on l'a tentée pluſieurs fois inutilement. Je ſçais auſſi que lorſque deux ou trois matieres ſe trouvent enſemble, il n'eſt pas toujours poſſible de diſtinguer celle à laquelle on doit attribuer le produit ou l'effet. Mais ſi une ſeule de ces matieres ſuffit pour donner l'être à ce qui paroît avoir été produit par deux ou trois matieres ; & que les deux autres ne puiſſent pas donner un tel produit, lorſqu'elles ſont ſeules, on a raiſon d'en attribuer l'origine à la premiere de ces matieres. J'ai déja fait voir que des trois ſortes de matériaux dont l'homme peut faire ſa nourriture, je veux parler de l'air, des végétaux & de l'eau de fontaine, il n'y a que l'air ſeul dont on puiſſe tirer le ſel dont il s'agit ici. On eſt donc forcé d'admettre que c'eſt l'air qui le produit, & que c'eſt lui qui le tranſporte avec ſoi dans le corps animal (2). D'ailleurs le corps des animaux eſt mieux diſpoſé qu'aucun autre pour recevoir ce principe de l'air, parce que ce principe ſubtil rencontre en eux une terre très-atténuée : un de mes amis a tiré du ſel microcoſmique un eſprit qui avoit l'odeur & le goût du vinaigre le plus fort. Mais de combien n'eſt-il pas plus atténué & plus volatil que l'eſprit de vitriol, d'alun ou de nître, qui ne ſont autre choſe que ce même principe de l'air qui s'eſt uni à des terres groſſieres, comme nous l'avons dit ci-deſſus. Nous voyons quelque choſe de ſemblable dans le ſucre de Saturne, & la terre foliée du tartre, qu'on compoſe cependant avec le même eſprit acide du vinaigre.

Enfin, nous devons encore rechercher où l'on peut trouver ce principe ſubtil de l'air, & à qu'elle marque on peut le reconnoître. Premierement, il eſt vraiſemblable que l'air entre en ſubſtance dans les plantes comme dans les animaux ; car, 1°. la ſurface de la terre eſt

(1) Les Chymiſtes qui ſont venus depuis M. Henckel ont été plus heureux, car M. Margraff aſſure qu'il a retiré du phoſphore des ſemences de rhue, de roquette, de ſinapi, de creſſon alenois & de froment. Voyez le *Miſcel. Berolin. T. VII. p.* 324. Ce qui ſuppoſe que le ſel fuſible qui eſt celui dont il s'agit ici, étoit contenu dans ces plantes. M. Margraff dit dans ces mêmes Mémoires qu'Albinus, Hoffman & M. Pott avoient fait avant lui les mêmes expériences avec le même ſuccès. Voyez les notes d'Hoffman ſur la *Pharmacopæa ſpagyrica Poterii, L. I. ſect. 7. p. 232. de la premiere Partie du premier Supplément de ſes Oeuvres*, in-fol. Genev.

(2) Ce que nous avons rapporté dans la note précédente ſuffit pour renverſer ce raiſonnement, car ſi ce ſel exiſte tout formé dans les plantes, à quoi bon en chercher l'origine dans l'air !

ſpongieuſe, molle, poudreuſe; l'air eſt un liquide composé des parties les plus atténuées & les plus ſubtiles: la terre eſt donc diſpoſée de façon à pouvoir recevoir l'air, & l'air à pouvoir pénétrer aiſément dans la terre: 2°. L'air touche immédiatement la ſurface de la terre, & il eſt dans un mouvement continuel; il n'eſt donc pas étonnant qu'il pénetre dans les conduits ſans nombre qui aboutiſſent à cette ſurface. D'ailleurs l'air eſt ſi pénétrant qu'il réduit en poudre les corps les plus ſolides, comme on le voit dans la pierre à chaux calcinée qu'on laiſſe éteindre à l'air, ainſi que dans la marne d'Oberau qu'on tire de la terre ſous la forme d'une pierre, mais qui étant expoſée à l'air pendant quelque tems ſe gerce & tombe en pouſſiere. Il y a d'autres minéraux à l'égard deſquels il paroît avoir une vertu pétrifiante; comme, par exemple, les pierres qui ſont molles au ſortir de la carriere, & qui durciſſent à l'air; mais ſans parler des plantes qui ne s'endurciſſent pas comme cela à l'air, on ne doit pas tant attribuer cet endurciſſement à l'air qu'à ſon mouvement, & à la ſécheresſe qui en réſulte. Quoi qu'il en ſoit, cet endurciſſement ne prouve rien contre les propriétés que nous avons attribuées à l'air; il eſt dans le cas du ſoleil qui amollit ou endurcit ſelon les matieres qu'il rencontre; il ſuffit qu'il y ait des exemples qui prouvent la vertu diſſolvante de l'humidité de l'air, vertu qu'elle exerce même ſur les corps terreſtres compactes. Mais ſi l'air impregne la ſurface de la terre de ſes ſucs fertiles & de ſon principe ſalin, il eſt plus que vraiſemblable qu'il ſe communique au grain de bled qu'on a ſemé dans les champs, & à l'arbre qui eſt planté dans un jardin; ſans doute que l'air aidé par la chaleur du ſoleil, & l'humidité de la terre dans laquelle il trouve un véhicule propre, concourt au développement de la ſemence, & pénetre dans les arbres & les racines, dont le tiſſu eſt trop tendre pour lui refuſer l'entrée.

Je ne parlerai point du paſſage de l'air au travers des pores qui ſe trouvent à la ſurface des plantes, quoique ce paſſage y ſoit plus marqué que dans les animaux; cependant, quoique l'homme, par exemple, ne reſpire pas l'air par les pores de ſa peau, & qu'il ne le reçoive que dans ſes poumons, il ſe peut bien faire qu'il ſe gliſſe à travers ces pores quelques particules d'air, tandis que l'eſprit animal eſt occupé à repouſſer le ſang; mouvement qu'on appelle *ton*, puiſque des matieres plus groſſieres, telles que les huiles & les eaux-de-vie y pénetrent, comme le prouvent les effets qu'elles produiſent, lors même qu'on ne les applique qu'extérieurement; effets qu'elles ne peuvent produire qu'en entrant dans l'intérieur des vaiſſeaux. Ne peut-il pas ſe faire de même que l'humidité balſamique de l'air qui enveloppe continuellement les plantes, entre dans leurs pores, & qu'elle y ſoit entraînée par le mouvement continuel de leurs ſucs.

Outre ce principe ſalin que les plantes reçoivent de l'air, elles contiennent d'autres principes, tels que le principe inflammable & le ſel lixiviel; & ainſi que les hommes & les animaux, elles reçoivent leur accroiſſement non-ſeulement de l'air, mais encore des eaux & des parties de la terre brute qui s'introduiſent dans leurs organes; mais comme ce principe

terreux que les plantes reçoivent par leurs racines, n'est pas proportionné à la quantité du principe inflammable qui est dans l'arbre, ou du sel lixiviel qu'on en retire, nous sommes forcés d'en conclure que cette augmentation peut leur venir de l'air ; d'autant mieux que l'air étant rempli de matieres inflammables, & le sel urineux aërien débarrassé de son principe acide produisant un véritable sel lixiviel, ce sentiment se trouve conforme à la nature des choses. D'ailleurs, comme il ne se fait aucune incinération sans air, & que par conséquent on ne peut produire aucun alkali sans lui, il est à présumer qu'il contribue à la génération de ce sel.

Voici quelques inductions qui peuveut servir à confirmer la nécessité de l'influence de l'air dans les plantes. Si l'on peut admettre que ce fluide s'unit à des matieres minérales & métalliques, comme nous avons dit qu'il s'unissoit au *caput mortuum* du vitriol ; ou, supposé même que cela ne soit pas exact, qu'il se combine avec d'autres terres grossieres, telles que celles dont on fait le salpètre, comme en convient M. Stahl, lui qui ne regarde l'air que comme un instrument, & qui ne veut pas qu'il entre comme matiere dans les mixtions ni dans les compositions (1) ; n'est-il pas encore plus croyable qu'il se mêle aux plantes (2), comme ce Sçavant semble le donner à penser, sur-tout à l'égard du phlogistique qui abonde dans le regne végétal (3) ? Car, comme dit l'axiome : *Similis simili gaudet* ; l'air approche infiniment des plantes dont les principes sont plutôt aqueux que terrestres ; d'ailleurs, nous pouvons regarder les plantes comme des corps dont l'aggrégation est lâche, c'est-à-dire, le tissu peu serré, & dans les pores desquels l'air peut aisément s'insinuer ; & quoiqu'il ne puisse pas s'unir immédiatement à leurs autres principes, cependant dès que par la chaleur, le tems & la digestion il est devenu plus homogène aux sucs des plantes, il faut bien qu'il se combine avec eux. Ces preuves doivent nous suffire sur-tout dans ce Traité ; car si l'air ne contribue que comme instrument à l'accroissement des plantes, & qu'il n'entre point comme matiere dans leur composition, il est inutile que je m'étende davantage sur cette matiere, puisque mon but principal est seulement de faire voir l'alliance étroite qu'il y a entre le regne végétal & le minéral ; si au contraire il fait partie de leur mixtion, ce qui est plus vraisemblable, sur-tout après ce que j'ai rapporté ci-dessus, la question se réduit à examiner quelle est l'origine de l'air. Il est inutile de prouver qu'il la doit à la terre qu'il enveloppe de toutes parts ; & le peu que j'en ai dit suffit pour faire connoître que le rapport que l'air a avec les végétaux & les minéraux, est le même que celui qu'il a avec le sang & les humeurs des animaux.

(1) Aër non mixtiones ingreditur, sed solum aggregationes. *Specimen Bech. p. 17. & seq.*

(2) Certè, *inquit D. Stahlius*, si ullo loco aëris in mixtum aliquod implicati argumentum occurrit, videretur illud in nitro se exserere, quandoquidem hoc cum sulfureis, adeo violentâ expansione velut in aëram exhalationem resolvitur. *Ibid. p.* 20.

(3) *Stahl*, sur le Soufre.

# CHAPITRE VI.

## *Des parties composées des Plantes, & en particulier du Sel marin contenu dans le Kali.*

BECHER & Stahl ont démontré que tous les corps qui existent dans la Nature, quel que soit le regne auquel ils appartiennent, sont ou des *mixtes*, ou des *composés*, ou des *composés de composés*. On entend par *mixtes* des corps simples de nature différente unis ensemble, & formant un tout homogène dans ses parties, ou dont les dernieres molécules ne peuvent être divisées sans cesser d'être ce qu'elles sont. Nous ne prenons pas ici le mot *mixte* dans son sens le plus étendu, ni en tant qu'il est opposé à *vivant*; nous le prenons seulement en tant qu'il est opposé aux composés qu'on appelle aussi *mixtes* (1). Nous ne le considérons pas non plus relativement à l'union intime de ses principes, qui est telle, qu'il est très-difficile de séparer ces principes, du moins plus difficile que de séparer les mixtes d'un composé, ce qui fait que Becher dans sa *Physique souterreine* les appelle quelquefois *principes simples*. Il ne faut pas non plus les confondre avec les aggrégés qui supposent la quantité & non pas telle espece de parties comme les mixtes. Car s'il ne s'agissoit que d'une division grossiere, le Mineur en viendroit à bout avec son coin & son marteau, au lieu que toutes les divisions mathématiques sont ici sans effet. L'on ne parvient jamais à décomposer un mixte, sans produire de nouvelle mixtion (2); ce seroit en vain qu'on tenteroit d'avoir chacun de ses principes séparément & dans leur état de simplicité (3). Ceci s'éclaircira par un exemple. Prenons non le soufre qui est proprement un composé, mais son esprit acide, tel qu'on le retire du vitriol. Cet esprit est composé d'un sel acide & d'un phlegme insipide, si intimement unis qu'ils sont presque inséparables, comme il est aisé de s'en convaincre en tentant de les avoir chacun à part, ce qu'on n'obtient jamais sans addition; souvent même les additions qu'on emploie sont-elles insuffisantes; car il arrive que l'eau & l'acide entrent ensemble dans le nouveau composé, par exemple, du tartre vitriolé, lorsqu'on emploie le sel de tartre pour intermede, & du vitriol de Mars, lorsqu'on s'est servi de fer; ou bien la séparation en est longue & difficile, comme on l'éprouve lorsqu'on entreprend de réduire le plomb & l'étain en chaux (4)

(1) Quæ in positivo mixta sunt, simplicia vocantur; quæ in comparativo, composita; quæ in superlativo, decomposita, &c. *Phys. subter. p.* 273.

(2) Principia mixtorum vix unquam pura separantur. Mixtiones non resolvuntur, nisi solâ transumptione principiorum. *Specimen Becher. p.* 6. & 7.

(3) Mixta imò composita non cadunt in sensus, nisi in aggregatione, *Ibid. p.* 11. Corpuscula illa quæ mixta constituunt, sicut longè subtilissima, & mole minima existunt, ita in juncturam etiam & compagem adeò arctam connivent, ut in commissuram illorum penetrare, negotium sit, ne conceptu solo, ulli instrumento facilè tribuendum. *p.* 5.

(4) Ce que M. Henckel appelle ici réduire l'étain & le plomb en chaux, est une véritable

par

par le moyen de l'esprit de vitriol. Il est vrai que cet esprit perd peu-à-peu sa nature acide, & s'affoiblit insensiblement ; mais quelque peine qu'on se donne, il n'est pas possible d'obtenir le principe salin seul, & entiérement dépouillé de toute l'eau qui lui étoit unie : il s'est combiné avec le métal qu'il a réduit en chaux, de sorte qu'il seroit encore plus difficile de le retirer de cette nouvelle combinaison, & on fait tant à la fin qu'on ne le retrouve plus, bien loin de pouvoir l'avoir seul & sans mêlange.

Un composé est formé par l'union de plusieurs mixtes (1) ; cette union est si peu intime que, quoique ces mixtes paroissent exactement confondus, il n'est pas difficile de les séparer, & par conséquent de détruire le composé. Ainsi, lorsque l'esprit de vitriol vient à s'unir à une terre grasse, il en résulte un corps qu'on appelle *soufre :* lorsqu'on traite le soufre d'une maniere convenable, on obtient sans beaucoup de peine les mixtes qui le composent, & je ne vois pas pourquoi on s'obstine à vouloir l'exclure du nombre des composés. Mais ne nous en tenons pas à cet exemple : le cinnabre est un composé formé par l'union du soufre & du vif-argent, union qu'on effectue aisément, & qu'on détruit plus aisément encore ; au lieu qu'avec les mixtes il est aussi difficile de séparer leurs principes, qu'il est aisé de les unir (2).

Les composés de composés sont des corps formés par l'union de plusieurs composés, ce qui est si aisé à concevoir, qu'il est inutile de nous y arrêter davantage (3). Quittons donc le regne ténébreux de Saturne, pour nous promener dans les délicieux jardins de Flore. On doit sur-tout considérer deux choses dans l'examen des parties internes des plantes ; quels sont les mixtes & les composés qui entrent dans leur combinaison, ou qui sont produits par le systême végétal. Nous allons donner dans ce Chapitre, & dans le suivant, tout ce qu'on a dit de plus sûr & de plus utile sur cette matiere ; mais quoique nous n'ayons pas tout-à-fait renoncé à l'examen des premiers principes de ces composés & de ces mixtes, cependant comme on ne peut y venir que par des conjectures, ce seroit renverser l'ordre que de vouloir en traiter d'abord sans avoir auparavant examiné les mixtes & les composés qui en sont formés. Nous allons suivre la marche de l'analyse qui va toujours du connu à l'inconnu, & qui commence ordinairement où la Nature a fini, afin de ne pas se former des idées prématurées des choses qu'on ne peut pas voir. Nous commencerons donc à examiner les composés, ensuite nous passerons aux mixtes, afin que nous puissions nous former une idée des premiers élémens, ou des principes simples qui les composent.

Pour parvenir à une connoissance exacte des plantes, il faut commencer

dissolution de ces deux métaux, mais comme les sels qui résultent de cette combinaison sont très-peu solubles, ils se crystallisent sur le champ, & tombent au fond de la liqueur sous la forme d'une poudre blanche qu'on a appellée mal-à-propos *une chaux*.

(1) Composita sunt quæ ex mixtorum cohæsione atque nexu mutuo nata sunt, atque coaluerunt. *Specimen Bech. p.* 2.

(2) Mixtio fit in instanti. *Ibid. p.* 10. De primordiali mixtione nihil probabile habemus. *Ibid. p.* 29.

(3) *Ibid. p.* 2.

leur analyse par l'examen des différentes parties dont elles sont composées dans leur état naturel, lorsqu'elles sont encore vertes, ensuite passer à leur décomposition, autant qu'elle peut être effectuée par l'Art. Parmi les parties qu'on remarque dans les plantes, il y en a qui sont communes à toutes, telles que les racines, les tiges & les feuilles ; d'autres qui sont communes au plus grand nombre d'entre elles, mais qui manquent cependant à quelques-unes, comme les fleurs, les fruits & les semences ; il y en a d'autres enfin qui sont particulieres à un petit nombre d'especes, telles sont les résines, les gommes, le sel marin qu'on trouve non-seulement dans le kali, mais encore dans quelques autres genres de plantes, & même l'or qu'on dit avoir été trouvé dans des raisins de Hongrie. Je ne sçais si je dois mettre dans le même rang le fer & l'étain, parce qu'il n'est pas encore bien décidé s'ils y existent formellement, n'étant pas possible qu'on les en retire comme on a retiré des grains d'or d'un raisin, ou comme on peut retirer une amande du noyau qui la renferme. Il est très-sûr cependant qu'on retire des particules de fer de la cendre du bois, & qu'on peut retirer de l'étain du grand genêt.

L'Art, & sur-tout la Nature dont l'Art n'est que le ministre, agit sur le corps entier des plantes aussi bien que sur leurs parties, de sorte que si par le secours de ses differentes opérations nous n'en retirons pas les mixtes qui les composent, du moins nous en retirons d'autres ; puisque tantôt nous obtenons une huile par expression de certaines semences grasses par elles-mêmes ; tantôt nous extrayons par le moyen de l'eau une matiere laiteuse des amandes ; tantôt nous retirons une gelée des semences mucilagineuses ; tantôt nous obtenons par le secours de l'eau l'extrait des parties terrestres & subtiles, & tantôt par le moyen de l'esprit-de-vin une partie résineuse. Certaines plantes produisent un sel amer comme l'alleluia ; d'autres donnent un sel acide comme le tartre & certains roseaux des Indes, au lieu que nos betteraves donnent un sel doux très-gracieux. Ici on a du moût avec lequel on fait d'excellent vin ; là on fait de l'hydromel ; en cet autre endroit on supplée au défaut du vin par de la biere qui est une liqueur vineuse. On retire du froment, après l'avoir fait fermenter, une liqueur inflammable & spiritueuse, connue sous le nom d'*eau-de-vie de grain* ou *de froment*, tout comme du vin ou de la biere ; on en fait aussi avec des féves ; & avec le sucre on fait un véritable vinaigre qui ronge en quelque façon les pierres & les métaux comme les acides minéraux.

Si on expose les plantes à une chaleur douce, on en obtient une liqueur phlegmatique qui étant cohobée plusieurs fois, extrait une huile aromatique qui a l'odeur de la plante ; en augmentant le feu on a une liqueur saline acide, & une liqueur empyreumatique qu'on appelle *huile* à cause de sa consistence épaisse & de sa terrestréité ; on retire du résidu, après lui avoir fait souffrir une chaleur encore plus violente, un sel lixiviel ; enfin, il ne reste plus qu'une terre insipide qu'on nomme *tête-morte*; cette terre exposée au dernier degré de feu, se change en verre qui est la derniere des formes qu'on puisse faire prendre à cette partie des végé-

taux. Je ne parle point du ſel marin qu'on trouve dans certaines plantes, ni du ſel volatil qu'on obtient facilement de la ſemence de ſinapi, de la lie du vin; & ſi l'on en croit quelques Auteurs, du tartre même, auſſi bien que du kali, comme je m'en ſuis convaincu moi-même; je ne parle pas non plus de quelques métaux que je crois ſe former plutôt dans les plantes qu'y exiſter réellement. C'eſt une remarque qu'on ne doit pas perdre de vûe au ſujet des différens mixtes que je viens de dire qu'on retiroit des plantes; y en ayant pluſieurs qui ſont produits dans l'opération même par laquelle on les obtient; ce qu'il eſt très-eſſentiel de diſtinguer, ſi l'on ne veut pas ſe tromper dans l'idée qu'on ſe fait, je ne dis pas des principes, mais même des mixtes. Car qui oſeroit ſoutenir que l'eau-de-vie de froment & l'huile empyreumatique exiſtoient dans le froment, dont on les retire par certaines manipulations? Quelle folie n'eſt-ce pas de vouloir faire paſſer de pareils mixtes pour des corps ſimples, ou pour de véritables principes? Vous avez beau dire que vous n'avez ajouté rien d'étranger, il faut qu'il s'y ſoit gliſſé malgré vous quelque choſe qui a pu être fourni par l'air, ſans lequel il n'y a point d'odeur, & ſans lequel il ne peut exiſter d'eau-de-vie: & quoique l'air ne fourniſſe rien pour la production de l'huile empyreumatique, il a cependant cauſé un dérangement dans ſes mixtes, quoiqu'on ne puiſſe pas les avoir à part; au contraire ils ſe ſont combinés ſous une nouvelle forme, & ils ont pris une tout autre figure, ce qui doit faire perdre toute eſpérance de les ſéparer les uns des autres: de ſorte que malgré le grand nombre de productions végétales, & quoiqu'elles aient chacune quelque choſe de particulier qui les diſtingue des autres, il ne faut pas croire que le nombre des mixtes qui entrent dans la compoſition de ces corps, & encore moins celui des principes, ſoit auſſi grand qu'on l'imagineroit d'abord. Cependant, comme le nombre de ceux qui compoſent le regne minéral, où les végétaux puiſent les leurs, eſt encore plus petit, on peut demander comment ils ont pu ſe multiplier, puiſqu'il ne leur eſt rien venu, pas même de l'air qui ne tire ſon origine de ce regne.

Quant aux compoſés, il y en a très-peu dans le regne végétal, & encore moins que de mixtes; la raiſon en eſt qu'ils ſont trop groſſiers pour faire partie d'un corps auſſi délicat qu'une plante; il eſt vrai qu'on peut mettre la plante entiere, par exemple, un pied de vigne, au rang des compoſés, puiſque ſes mixtes n'ont pas tous la même figure; comme le prouvent une huile que je retirai un jour des fleurs de vigne, & qui en conſervoit l'odeur, l'huile diſtillée, & l'huile fétide du tartre, ou le tartre lui-même. Mais cependant lorſque je viens à conſidérer que ces différens mixtes ſont tous formés des mêmes principes, c'eſt-à-dire, d'un principe inflammable & d'un principe acide, je ne connois pas ce qui peut avoir donné lieu à ces différentes dénominations. Et comme nous ne cherchons pas tant à ſçavoir ce que les plantes ſont en elles-mêmes, que ce qu'elles contiennent, je ne connois que le kali qui nous donne un véritable compoſé, en un mot, du ſel marin, tel qu'il ſe trouve dans le regne minéral; à moins qu'on ne voulût mettre encore de ce nombre le

tartre du vin & le ſel eſſentiel de l'oſeille, quoiqu'il ne ſoit pas démontré que ce dernier exiſte dans l'oſeille, ni l'autre dans le vin, & qu'au contraire il paroiſſe que ce ſoit des productions nouvelles (1).

Nous allons donc parler dans ce Chapitre du ſel marin & du kali dans lequel on le trouve. Pour le faire aveo quelque ordre, nous diviſerons ce que nous avons à en dire en cinq propoſitions. Nous prouverons donc, 1°. que le ſel marin eſt un compoſé : 2°, que c'eſt un ſel minéral : 3°, que c'eſt le ſel minéral le plus répandu dans la Nature : 4°, qu'il eſt contenu tout entier dans le kali : 5°, enfin qu'il engraiſſe la terre végétale, & la fertiliſe.

1°. Le ſel marin eſt un ſel ſi particulier, qu'il eſt difficile de connoître exactement ſa mixtion, ſa compoſition & ſa nature. Tous les autres ſels ſe décompoſent plutôt que de ſe laiſſer ſublimer en entier, mais le ſel marin ſe ſublime ſans ſe décompoſer, pourvu qu'on lui joigne quelque mixte ou quelque compoſé : il eſt vrai que l'acide vitriolique, comme le plus puiſſant, chaſſe ſon acide, & le force de s'unir avec le mercure ſous la forme d'un ſublimé ; mais il s'attache tellement, & par toute ſa ſubſtance, au ſel d'urine & à celui de la ſuie, qu'il ſe ſublime avec eux ſous la forme d'un ſel ammoniac ; ſel véritablement merveilleux, puiſqu'il participe également des trois regnes, ce qu'on ne peut dire d'aucun autre ſel de la Nature : & ce qu'il y a de plus ſingulier, c'eſt que le nitre lui-même qui attaque tous les métaux, ne ſçauroit agir ſur l'or ſans ce ſel, lequel lorſqu'il s'unit à l'argent ou au plomb, les rend ſi volatils, comme nous le voyons dans la lune & dans le plomb cornés, qu'il ne faut point être étonné que Bécher ait cherché la mercurification des métaux par ſon moyen (2). Ce qui doit faire concevoir combien il eſt ſubtil & pénétrant ; ſur-tout ſi, outre ſa ſublimation dont je viens de parler, on fait attention à la volatiliſation réelle de ſon principe ſalin, & à la production d'un véritable alkali volatil que j'ai obtenu en verſant deſſus, à différentes repriſes, de l'eau de pluie, & en le calcinant alternativement par un tour de main que je me réſerve.

Quoique les matériaux qui le compoſent ſoient unis enſemble, il ne faut pourtant pas les regarder pour cela comme un mixte, puiſque ces matériaux ne ſont pas inſéparables, & qu'on le diviſe en deux mixtes ou en deux corps différens & ſenſibles ; ſçavoir, en un ſel acide, & en une terre lixivielle ſoluble dans l'eau, comme nous le verrons tout-à-l'heure. Cette ſéparation s'obtient ordinairement par l'addition d'un acide plus

(1) Si l'Auteur eût été plus verſé dans les détails de l'analyſe végétale, il auroit vû que le nombre des compoſés qui ſont partie des individus du regne végétal, n'eſt pas auſſi petit qu'il l'imagine ; car la réſine qui eſt compoſée d'huile & d'acide, les extraits qui outre ces deux principes contiennent encore de l'eau & de la terre, les corps muqueux, les extracto-réſineux & les reſino-extractifs de M. Rouelle, &c. ſont tous de véritables compoſés, puiſqu'ils ſont formés par des mixtes.

(2) Dans preſque tous ces exemples, l'Auteur confond le ſel marin avec ſon acide ; car ſa baſe ſaline n'entre point dans la combinaiſon du ſel ammoniac, du plomb corné, ni de la lune cornée ; & ſi elle reſte dans l'eau régale, lorſqu'on la fait en diſſolvant du ſel marin dans l'acide nitreux, cette baſe n'en abandonne pas moins ſon acide que l'acide nitreux chaſſe pour ſe joindre avec elle. D'ailleurs, on fait de l'eau régale avec l'acide du ſel marin qui diſſout l'or auſſi parfaitement, que celle qu'on fait avec le ſel marin entier ou le ſel ammoniac.

puiſſant, tel que l'acide du vitriol, ou celui de l'alun, d'une argille, ou d'une terre glaiſe, ce qui ne ſçauroit ſe faire ſans qu'il ſe joigne quelque choſe aux corps qu'on a ſéparés, & n'empêche pas que le ſel marin diſtillé par lui-même ne perde toujours quelque peu de ſon eſprit acide, puiſqu'il devient gras, & que lorſqu'on l'a fondu, il fait effervescence avec la biere & le vin même; & ſi l'on répete ces calcinations à dix ou douze repriſes différentes, l'acide ſe débarraſſe tellement que ſa terre fine reſte ſeule, & telle qu'elle doit être pour être à l'abri de l'humidité de l'air. Quant à l'acide, je ne ſçaurois le regarder comme un principe, ou comme un être ſimple, ce qui eſt cependant l'idée qu'en ont voulu donner quelques Chymiſtes; me fondant ſur des raiſons dont j'eſpere faire voir bientôt la probabilité.

Combien n'y a-t-il pas de corps qui fourniſſent un acide, quand on ſçait les traiter convenablement? On doit mettre dans ce nombre ſurtout le vitriol, & toutes les terres, comme les bols, la calamine, l'argille & les autres terres graſſes, & par conſéquent vitrioliques; le ſoufre, l'alun, le nitre, le vin, & même le borax dont l'illuſtre M. Meuder, de Dreſde, a trouvé le premier le moyen de tirer, avec le ſecours de l'huile de vitriol, un ſel neutre ou admirable, ſemblable à celui qu'on obtient du ſel marin avec cette même huile de vitriol, & qu'on peut appeller, comme tous ceux de la même eſpece, *ſel d'Angleterre* ou *d'Ebſom* (1). Si l'on conſidère les acides en général, on trouve dans preſque tous un goût & une odeur acide, mordante & aſtringente; mais chacun d'eux a en outre quelque choſe de particulier qui le diſtingue de tous les autres, en ſorte qu'on ne peut pas les ſubſtituer les uns aux autres; leur ôter ces qualités particulieres, & encore moins les métamorphoſer les uns dans les autres. L'acide vitriolique, comme le plus puiſſant & le plus peſant, l'emporte toujours ſur les autres. Quoiqu'un acide ne ſoit pas incorporé dans la terre qui lui a d'abord ſervi de baſe, il ne change cependant pas de nature, ou s'il change, ce changement eſt ſi peu conſidérable, qu'il eſt toujours facile d'appercevoir ſon caractere. Lorſque, par exemple, l'acide vitriolique ſe trouve joint à l'alkali du nitre, du tartre (2), ou du ſel marin, ſon goût amer le décele d'abord dans tous ces corps; malgré la forme feuilletée & oblongue, malgré la friabilité & la ſolubilité du ſel d'Ebſom & du ſel admirable de Glauber; ce qui peut bien avoir produit quelque léger changement dans l'acide vitriolique qui dans ces ſels eſt joint à la terre alkaline du ſel marin. Cette même terre n'altere pas davantage l'acide nitreux, & il ne ſera jamais poſſible de rendre un vinaigre végétal auſſi peſant que l'eſt l'acide vitriolique, quand même on lui ajouteroit une de ces trois terres lixivielles, n'importe laquelle, fût-ce même un corps métallique. Mais la nature des acides ne

(1) L'Auteur paroît confondre ici le ſel d'Ebſom & le ſel de Glauber, mais ces deux ſels qu'on ſubſtitue, à la vérité, tres-ſouvent l'un à l'autre, different par leur baſe; celle du ſel d'Ebſom étant calcaire, & celle du ſel de Glauber étant alkaline & la même que celle du ſel marin. Voyez le *Mémoire ſur la Magnéſie de M. Black* dans les *Eſſais Littéraires & Phyſiques de la Société Royale d'Edimbourg, Tom. I.*

(2) L'alkali du nitre & celui du tartre ſont exactement les mêmes.

dépend pas des alkalis auxquels ils sont joints; au contraire ceux-ci prennent des formes différentes, selon l'acide auquel ils sont unis.

Ces qualités particulieres qui caractérisent l'acide du sel marin, ne permettent pas qu'on le mette au rang des principes, ou bien il faudroit admettre dans les corps naturels un si grand nombre de principes, qu'on pourroit à peine les nombrer; il faudroit des principes particuliers pour chaque mixte, chaque composé; & pour lors, par principe, on entendroit une chose contradictoire : en effet, si l'acide du sel marin étoit un principe, les principes seroient en même tems des êtres formés par l'union de particules hétérogènes & composées, ce qui, comme on voit, implique contradiction. En un mot, les différentes qualités des acides dénotent l'hétérogénéïté de leurs parties, & par conséquent une mixtion différente; car on n'a pas encore démontré qu'ils ne different entre eux qu'à raison de leurs différens degrés de raréfaction & de densité. C'est ce que prouve clairement l'acide vitriolique; car quoiqu'il s'insinue sous la forme de vapeur dans la plûpart des corps de la Nature, plutôt que tous les autres acides, ou comme l'acide primitif, on auroit tort cependant de le regarder comme un véritable principe, quoique tous les instrumens que nous pouvons employer, soient trop grossiers pour le décomposer. Mais puisqu'en le mettant sur la langue il y imprime une sensation vive, qui ne peut être produite que par un sel âcre, c'est-à-dire, par une terre subtile, & que notre vûe y découvre une eau; il est évident qu'il est composé de deux parties.

Il résulte de tout ce que nous venons de dire, que l'acide du sel marin est un véritable mixte, & non pas un principe. Car on trouve dans la substance entiere du sel marin du phlogistique, ou un principe inflammable, comme le démontre évidemment la flamme bleue qui se produit toutes les fois que les Cuisiniers, pour ranimer leur feu, jettent du sel marin sur les charbons prêts à s'éteindre (1); quoique ce sel differe du nitre, en ce qu'il ne s'enflamme pas avec autant de force. Lorsque je considere le sel marin comme un corps composé de deux mixtes, d'un acide & d'une terre alkaline, je vois évidemment que le principe inflammable ne peut pas faire partie de cette derniere, puisque ce principe en a été chassé par le feu; cependant s'il étoit possible que la terre alkaline du sel marin contînt du phlogistique, cette terre seroit un mixte, & par conséquent le sel marin seroit un véritable composé. Mais il vaut mieux supposer que le feu en a chassé entiérement ce principe, & que le phlogistique qui s'y trouve encore, appartient au mixte, ou à la partie volatile du composé; c'est à dessein que je dis qu'il appartient à cette mixtion, afin qu'on ne prenne pas ce principe inflammable pour l'acide lui-même; c'est une partie distincte & entiérement différente. Car si cela n'étoit pas, comment seroit-il possible que ces deux êtres produisent des effets si différens sur des substances de même nature? L'acide enleve aux métaux leur malléabilité & leur fusibilité, le phlogistique au contraire leur rend

(1) Cette flamme n'est pas dûe au phlogistique du sel marin, c'est à celui des charbons entraîné par l'eau de la crystallisation du sel marin que la chaleur met en expansion.

l'une & l'autre, lorſqu'ils les ont perdues, c'eſt ce que démontrent la calcination & la réduction. Il eſt cependant certain qu'il y a un acide caché dans le phlogiſtique, puiſque ce dernier a une affinité très-grande avec tous les acides (1), qu'il forme avec eux un véritable ſoufre, & qu'il peut en être entiérement abſorbé, ou même qu'il ſe métamorphoſe, pour ainſi dire, en eux, comme nous le voyons dans l'eſprit de nitre & dans celui du tartre, qui ne ſont pas, à beaucoup près, auſſi inflammables que le nitre & le tartre entiers, ou du moins qui doivent contenir ſous une autre forme le phlogiſtique qui n'a pu s'échapper. On ne doit point regarder non plus ce phlogiſtique comme une propriété du mixte entier ; c'eſt un être réel & corporel, & une eſpece de terre, comme il eſt aiſé de s'en convaincre, pour peu qu'on faſſe attention à la ſuie que produit une lampe ou une chandelle (2).

Quant à ce qui regarde l'acide en lui-même, il ſe fait reconnoître par ſes vapeurs acides & ſon goût aſtringent ; d'ailleurs, on l'obtient ſeul par la diſtillation : ſon action ſur les autres acides démontre qu'il a une certaine analogie avec l'acide ſulfureux & l'acide vitriolique ; de-là vient qu'il quitte ſa terre comme ces deux acides, ſans qu'il ſoit néceſſaire d'avoir recours à aucun intermede, ce que ne fait point l'acide du nitre (3), ni celui de l'alun. Et lorſqu'on ſçait lui joindre le phlogiſtique, on fait par ſon moyen un véritable ſoufre, ce qui m'eſt arrivé en traitant du plomb avec du ſel ammoniac, de l'urine & de la potaſſe, auſſi bien qu'avec du ſel marin, du ſel de tartre & du tartre même ; je ſentis une véritable odeur de foye de ſoufre, ce qui indique un véritable ſoufre que j'aurois pu dégager avec du vinaigre. Mais quand on mêle le ſel marin avec du vitriol, ou d'autres ſels de même eſpece, comme les acides de ces ſels ſont plus puiſſans que le ſien, ils le chaſſent de ſa baſe, & s'y uniſſent en ſa place ; c'eſt ce qu'on remarque ſur-tout des ſels nitreux, comme, par exemple, de l'eſprit de nitre. Cela peut nous faire connoître les différens degrés d'activité, c'eſt-à-dire, de groſſiéreté ou de ſubtilité des différens acides : nous ferons obſerver à ce ſujet que l'eſprit de nitre a coutume de diſſoudre plus d'alkali & de terre (4) que l'eſprit de ſel (5) ; ce qui prouve que ce dernier a quelque choſe qui le diſtingue de l'acide vitriolique, ſur lequel l'acide nitreux ne l'emporte jamais (6) ; nous

(1) Si le phlogiſtique a de l'affinité avec tous les acides, c'eſt à raiſon du principe terreux contenu dans ces derniers, plutôt que par celui de l'acide dont l'exiſtence dans le phlogiſtique ne ſçauroit être démontrée.

(2) La ſuie des lampes & des chandelles, en un mot, toutes les matieres noires qui s'élevent des huiles, des graiſſes, des réſines qu'on brûle, ſont un véritable charbon ; ainſi ce n'eſt point un phlogiſtique pur, & la terre qui y eſt ne fait point partie de ce phlogiſtique, mais eſt un principe diſtinct qui forme avec lui l'être que nous nommons *charbon*.

(3) L'acide du nitre eſt celui de tous les acides qui quitte le plus aiſément ſa baſe alkaline ſans le ſecours d'intermede ; au lieu qu'il n'eſt pas encore bien conſtaté parmi les Chymiſtes que le ſel marin ſe décompoſe lorſqu'on le traite ſeul.

(4) *Helvetius* de Vitulo aureo.

(5) Ce qui ne vient pas, comme s'imaginent MM. les Médecins de Paris, de ce que l'eſprit de ſel eſt plus groſſier & n'eſt pas ſi pénétrant, (plus maſſif & moins pénétrant) ; mais parce que ſes particules acides ſont en moindre quantité, & ſont plus ténues, & que par conſéquent cet eſprit eſt ſi foible & ſi ſubtil, qu'il ne peut ſaturer une ſi grande quantité d'alkali ou de terre. Voyez l'*Hiſtoire de l'Académie*, *année 1700. p. 62.*

(6) Pour entendre ce que l'Auteur veut dire ici, il faut ſe rappeller que M. Geoffroy dans ſa

voyons encore que sa mixtion est très-subtile, puisqu'il pénetre les autres corps, & sur-tout les métaux, comme on peut le voir par l'eau régale & dans le sublimé corrosif, la lune cornée, le plomb corné, le beurre d'antimoine, &c. sans parler de l'esprit de sel d'Helvétius.

Voilà un des mixtes du sel marin, composé, comme nous l'avons dit, d'un principe acide & d'un principe inflammable : quelque imparfait que soit le peu que nous en avons dit, il peut cependant suffire pour faire connoître ces deux principes, & donner une idée de leur mixtion beaucoup mieux que si nous avions décrit des figures pointues & quarrées, qu'on ne peut ni voir, ni démontrer, & qui n'ont d'existence que dans l'imagination qui les a enfantées. Si quelqu'un n'est pas satisfait de notre description, il peut étendre ses idées jusqu'aux principes terreux & aqueux, auxquels aboutissent tous les sels, soit qu'on les considere comme composés, soit qu'on les considere comme mixtes ; ce qu'on peut dire également de l'esprit de sel marin tout entier, & en général de tous les corps naturels, lesquels, s'ils ne sont pas produits de ces principes, leur doivent du moins leur nourriture. Mais nous en parlerons plus au long dans le septieme Chapitre, dans lequel nous traiterons des élémens ou des premiers principes des plantes & des autres corps.

L'autre mixte qui entre dans la composition du sel marin, est une terre qui reste après qu'on en a séparé l'acide ; cette terre contient quelque chose de lixiviel, puisqu'elle se dissout à l'air (1), & qu'elle fait effervescence avec les acides ; elle contient en outre une partie insipide qui jointe à la premiere, fait un tout vitrescible. Mais comme il est trop difficile, & presque impossible de décomposer les principes des mixtes, nous ne pouvons continuer ces analyses sans nous jetter dans une extrême confusion; on a déja assez de peine à conserver cette terre séparée de son acide, parce que l'air & l'acide ne cessent de l'attaquer, d'où résulte un nouveau composé, malgré qu'on lui ait donné la dureté du verre. Cependant, plus il est difficile de procéder par voie de décomposition, plus la voie des combinaisons ou des recompositions nous est avantageuse pour nous faire connoître la mixtion des corps. Peut-être ce que certains Physiciens ont dit est-il vrai, que les alkalis sont composés d'une terre acide & d'une terre crétacée, combinées dans diffé-

Table des rapports, voulant indiquer l'ordre des rapports des acides avec les substances métalliques, les a rangés dans l'ordre suivant ; l'acide nitreux, l'acide vitriolique, & l'acide du sel marin ; ce qui indique que lorsque l'acide nitreux est uni à une base métallique, l'acide vitriolique l'en chasse, que celui-ci est chassé à son tour par l'acide du sel marin ; mais cela n'est vrai que des métaux blancs qu'on appelle *métaux lunaires*, tels que l'argent, l'étain, le plomb, le mercure, le zink, le régule d'antimoine & celui d'arsénic, dans lesquels l'acide du sel marin chasse l'acide vitriolique qui chasse l'acide nitreux, comme on l'éprouve lorsqu'on fait le sublimé corrosif, & ce qu'on appelle les *métaux cornés* & les *beurres métalliques* ; au lieu que dans les métaux solaires ou colorés, l'or, le cuivre & le fer, l'acide vitriolique chasse l'acide du sel marin qui chasse l'acide nitreux : ce qui a engagé M. Rouelle à réformer en cela la Table de M. Geoffroy, & à représenter les rapports des acides avec les substances métalliques par deux colonnes, dont l'une est destinée pour les substances métalliques solaires, & l'autre pour les substances métalliques lunaires.

(1) La base du sel marin qui est la même que l'alkali de la soude, bien loin de se dissoudre à l'air, y tombe en efflorescence ; c'est-à dire, qu'au lieu d'attirer l'eau de l'atmosphere, elle perd celle qui étoit entrée dans la structure de ses crystaux, ou, pour parler le langage de M. Rouelle, l'eau de sa crystallisation.

rentes

rentes proportions. Du moins Van-Helmont pense-t-il qu'en recohobant sur le *caput mortuum* du tartre après qu'on l'a distillé, le phlegme & l'huile qui ont passé dans la distillation, on en obtient une plus grande quantité de sel fixe. Cependant l'action qu'ils exercent sur les corps, nous démontre que quand même un alkali pur, tel que celui du tartre, seroit un véritable principe, & non un mixte; notre terre ne peut pas être regardée comme telle, mais comme un véritable composé de parties hétérogènes & mixtes, combinées exprès pour entrer dans la composition du sel marin. Car, quoique l'esprit de nitre uni à la potasse forme des crystaux semblables en tout à ceux du nitre ordinaire; lorsqu'il est uni à notre terre du sel marin, ses crystaux ne sont plus longs & en forme d'aiguilles, mais cubiques, c'est-à-dire, qu'il prend la forme de cette espece singuliere de terre qu'il n'a pas le pouvoir de changer. Il en est de même de l'acide vitriolique uni à l'alkali ordinaire; il forme un sel très-solide, connu sous le nom de tartre vitriolé & d'*arcanum duplicatum*; au lieu qu'avec la terre du sel marin il forme un sel si subtil, si pénétrant, si soluble & si utile, tant pour les usages de la Médecine que pour ceux de la Chymie, qu'on a beaucoup plus de raison de l'appeller *sel admirable* que d'appeller l'autre *arcanum* (1).

2°. Personne ne doute vraisemblablement que le sel marin ne soit un sel du regne minéral, puisqu'il existe dans les eaux salées au centre même de la terre; car les eaux salées qui se trouvent auprès du lac de Sebourg dont les eaux sont douces, nous font connoître que l'origine de ce sel n'est pas à la surface; mais quand ce sel croîtroit à cette surface & jusques dans les prairies, il ne s'ensuivroit pas pour cela qu'il fût tombé du ciel comme la manne des Israélites; d'autant mieux qu'il se trouve dans le sein de la terre, où il forme des amas & des couches immenses; nous ne citerons pour exemple que les fameuses mines de sel qui sont auprès de Cracovie en Pologne. Non-seulement il est charié par les eaux, mais encore on le trouve en plusieurs endroits sous une forme séche & concrete. Si à tout cela nous joignons ce qu'on nous raconte des montagnes de sel de Catalogne en Espagne, & de celles de Tartarie près d'Astracan, qu'on prétend ne point diminuer malgré la quantité prodigieuse de sel qu'on en tire tous les ans pour le commerce (2), nous serons obligés d'en conclure qu'il faut qu'il y ait dans la terre un magasin inépuisable de ce sel, puisque les eaux de la mer pénetrent jusques dans le centre de la terre. C'est une chose très-remarquée que les eaux de la mer sont plus chargées de sel entre les Tropiques que dans les pays plus Septentrionaux, ce qui fait que dans le Nord les salines coutent plus qu'elles ne rapportent. Quelqu'un attribuera peut-être ce phénomène à une influence matérielle du soleil & de la lune; mais je crois qu'on doit

(1) Quando acida vitrioli atque nitri, cum vulgari fixo alkali in certæ figuræ crystallos abeunt, divertit etiam, (nempe terra alkalina salis communis) in hoc ab istis productum ex hoc fixo sale, & acidis illis spiritibus resultans. Quandoquidem cum vitrioli acido & oblongus & fragiles admodum crystallos format: cum nitri verò spiritu debitâ exhalationis encheiresi, nitrum quadrangulare constituit. *Spec. Bech.* p. 111.

(2) *Petrus Petrejus* in Descriptione Russiæ. *Jo. Gerundius*, Lib. I. Paralip.

en chercher une autre cauſe, & vraiſemblablement cela dépend de la ſtructure de la terre qui nous eſt inconnue ; ou ſi le ſoleil & la lune y entroient pour quelque choſe, ce ne ſeroit pas par une influence immédiate; influence que rien ne prouve, & qui n'a de réalité que dans l'imagination de ceux qui l'adoptent; ils agiroient vraiſemblablement comme inſtrumens par la chaleur qu'ils produiſent, chaleur qui étant plus conſidérable dans les pays Méridionaux, doit donner aux eaux un degré de coction qu'elles n'ont pas dans les pays Septentrionaux ; d'ailleurs, la forte évaporation que cette chaleur occaſionne, doit néceſſairement rapprocher davantage les parties ſalines contenues dans les eaux de ces climats ; comme nous voyons que l'urine humaine eſt plus chargée de ſel pendant l'été, parce que la tranſpiration enleve une partie de ſon véhicule aqueux : ſans compter un nombre infini d'autres preuves qui démontrent la nature minérale du ſel marin. Nous avons déja dit que ſon acide pénétroit les ſubſtances les plus compactes, telles que ſont les ſubſtances métalliques, ſinon toutes, du moins la plus grande partie ; telles que l'or, le mercure, le plomb, le fer, le cuivre & l'antimoine ; il y en a quelques-unes qu'il pénetre très-intimement, ce que les autres acides ne ſont pas en état de faire, puiſqu'il eſt le ſeul menſtrue qui ſoit en état d'attaquer l'or ; avec le mercure il forme ce ſublimé merveilleux qu'on appelle *ſublimé corroſif.* Ces deux métaux, auxquels il s'unit très-intimement, & avec leſquels il a une affinité toute particuliere, ſont les ſubſtances les plus denſes, les plus compactes & les plus peſantes qu'il y ait dans la Nature. Cet acide donne la fuſibilité aux corps qu'il diſſout, comme on le voit à l'égard de la chaux qui par elle-même eſt infuſible ; le ſel marin procure la même fuſibilité non-ſeulement à l'alun, mais encore à ſa terre qui eſt réfractaire lorſque ſon acide a été chaſſé par l'acide du ſel marin (1) ; ces deux corps prennent, en s'uniſſant enſemble, une conſiſtence ſi dure qu'on les prendroit pour une maſſe d'arſénic fondu, dont ils ont la blancheur & la peſanteur ; enſuite ils prennent la forme d'un véritable ſel ammoniac.

3°. Le ſel marin eſt non-ſeulement un ſel minéral, mais le ſel minéral par excellence. Les ſels contenus dans le regne minéral, ſont l'alun, le vitriol, le ſalpêtre, le borax, le ſel ammoniac des Anciens (2), le ſel de Carlſbade, & des eaux acidules & une infinité d'autres. C'eſt avec très-grande raiſon que M. Stahl dans un endroit de ſes ouvrages, dit qu'il n'y a qu'un ſeul genre ou tout au plus d ux genres de ſels dans le regne minéral (3), que ces deux genres comprennent tous les autres. Il le regarde cependant comme étranger au regne minéral, prétendant qu'il eſt plus propre à toute autre mixtion qu'à la mixtion minérale ; parce que lorſqu'il eſt une fois mêlé avec l'eau, il n'entre dans aucun compoſé de ce

(1) L'acide du ſel marin ne peut pas chaſſer l'acide vitriolique lorſqu'il eſt uni à la baſe de l'alun ; mais cette baſe eſt chaſſée par la baſe du ſel marin qui étant ſaline, a plus de rapport avec un acide quelconque qu'une baſe terreuſe.

(2) On voit dans le Cabinet de l'Hiſtoire Naturelle à Londres un morceau de ſel ammoniac, que l'on a tiré de la terre proche Newcaſtle. *Act. Lipſ.* 1682.

(3) Sal uno ſolùm genere, aut ad ſummum duplici in minerali regno occurrit. In vegetabili & animali varias differentias admittit, & in hæc duo regna citra omnem controverſiam è terreo ſubterraneo regno tranſſumitur. *Spec. Bech. p.* 46.

genre, si l'on en excepte le bitume, le soufre & l'arsénic. Au contraire, on le trouve dans toutes les mixtions végétales & animales ; il y est même nécessaire. Au reste, qu'on nomme le sel un être dégénéré ou un minéral neutre ; nous croyons pouvoir nous régler sur le lieu où nous le trouvons, & le mettre au rang des minéraux. Il est sûr qu'on ne peut ranger les sels qu'on trouve dans le regne minéral que sous deux classes ; je dis classes pour qu'on ne les confonde pas avec les principes des corps naturels. Je crois donc qu'on ne peut appeller *sel* dans le regne minéral que ce qui est acide ou lixiviel. L'acide ne se trouve jamais seul, il est toujours incorporé ou uni, soit avec quelque matiere inflammable, comme dans le soufre, les bitumes, &c. soit avec quelque substance métallique, comme dans le vitriol, soit avec une terre du genre des terres calcaires, comme dans l'alun, soit avec une terre alkaline comme dans le sel marin ; soit avec un alkali urineux comme dans le borax (1), soit avec un alkali pur, comme dans le salpêtre. On auroit tort de regarder notre nitre & notre sel ammoniac comme des sels que l'art auroit composés avec des matériaux pris dans différens regnes, & même de les regarder comme des surdécomposés. On ne peut pas dire au juste ce qu'étoient le nitre & le sel ammoniac des Anciens : cependant ils auroient bien pu entendre par le premier un sel alkali terreux fossile, dont on trouve une grande quantité en Asie, & même en certains cantons de la France, suivant le rapport de M. Tournefort. L'autre espece d'alkali se trouve communément dans les végétaux & dans les animaux, & ce seroit inutilement qu'on chercheroit des potasses dans la terre.

Cependant la terre produit immédiatement par elle-même un sel alkali comme le prouve incontestablement l'effervescence que les eaux de Carlsbad font avec tous les acides, soit minéraux, soit végétaux. Cette effervescence n'est pas dûe seulement à cette partie saline qui s'attache d'elle-même aux tuyaux par où les eaux s'écoulent, & y forme des stalactites blanches que les habitans du pays regardent comme quelque chose de fort précieux ; elle n'est pas dûe non plus au résidu qui reste de cette eau après qu'on l'a fait évaporer; mais à une partie saline qui est confondue avec les différentes substances que ces eaux contiennent; car, elles ne contiennent pas seulement une matiere alkaline, mais encore différentes autres matieres qui n'y restent, qu'autant qu'elle est bouillante; l'acide vitriolique, par exemple, qui s'y trouve à la vérité en petite quantité se dissipe à ce degré de chaleur: outre cela, il est aisé de démontrer par un grand nombre de phénomenes & d'expériences que l'alkali n'y est pas pur, puisque le résidu de ces eaux n'est ni gras ni humide, quelque tems qu'il reste exposé à l'air ; peut-être cela vient-il de ce qu'il est uni à une terre subtile. 2°. Cette matiere n'a point le goût mordant & caustique des alkalis préparés par l'art ; au contraire, elle paroît douce & pénétrante au goût, comme le borax (2),

(1) M. Baron a démontré dans un Mémoire qu'on trouve parmi ceux des Sçavans étrangers, imprimés par ordre de l'Académie, que le borax étoit composé du sel sédatif, qui est un sel acide concret uni à la base du sel marin.

(2) Cela n'est point étonnant, puisque le sel

& les sels essentiels urineux, ce qui me feroit croire qu'on pourroit la volatiliser; cependant je n'en ai pas encore fait l'expérience. 3°. Elle fait effervescence avec les acides; cet effervescence est prompte & vive avec les acides du vitriol, du sel marin & du nitre; elle est plus lente avec la crême de tartre & le vinaigre distillé, plus lente encore avec le vinaigre non distillé. Elle trouble la solution du sublimé corrosif, & en précipite une poudre qui prend une couleur orangée. 4°. On fait avec ce résidu salin & la poudre de charbon un foie de soufre, c'est-à-dire, un sel puant. Il y a plus, c'est que les eaux elles-mêmes en sortant de la source, & pendant qu'elles sont encore bouillantes, exhalent une odeur & ont un goût d'œufs pourris qui se font sentir principalement à ceux qui la goutent & la sentent pour la premiere fois. En un mot, il y a dans cette eau, & par conséquent dans le regne minéral un véritable sel lixiviel qu'on auroit pu croire appartenir au regne végétal, à l'exclusion de tous les autres.

Nous ne tomberons point dans l'erreur de M. Slare qui prétend qu'il n'y a point d'acide dans les eaux minérales; on n'en sera pas étonné lorsqu'on sçaura qu'il met le soufre au rang des alkalis; comme s'il ne contentoit rien d'acide (1). On verra dans son Traité des eaux de Pyrmont combien les preuves sur lesquelles il se fonde sont foibles; on y verra aussi, comme le remarque M. Piderit son Traducteur qu'il se contredit lui-même, puisqu'il avance dans un autre endroit qu'il y a du sel marin dans toutes les eaux minérales (2), à moins qu'il ne veuille que le sel marin soit dépourvû de tout acide. Il est vrai que l'acide qui est contenu dans les eaux de Pyrmont qu'il a examinées est très-subtil & en très-petite quantité; & que l'alkali y domine, ce qui me détermineroit presque à leur refuser, à l'exemple du même M. Slare, le titre d'eaux minérales qu'on ne leur a donné qu'*à priori*. M. Seippius parle de ces eaux d'une façon plus circonstanciée, & ce qu'il en dit dans son *Traité de la Fontaine de santé de Pyrmont*, est beaucoup mieux fondé, c'est de cet ouvrage que nous allons tirer les particularités dont nous avons besoin pour juger de la propriété de ces eaux, & sur-tout de leur propriété alkaline.

Au sortir de la fontaine, ces eaux font effervescence avec toute sorte d'acide, il est vrai qu'elles ne verdissent que très-foiblement le syrop de violette, mais quand ce syrop a été rougi par un acide, elles lui rendent sa couleur bleue: elles produisent le même effet sur la teinture de Tournesol. Elles troublent sur le champ la solution du vitriol, & y produisent un précipité très-abondant, mais sans y causer ni bouillonnement, ni effervescence, en quoi elles ressemblent à la solution du sel des eaux de Carlsbad. Ces eaux ne précipitent rien de la solution du sublimé corrosif; elles ne la troublent pas même, comme font les autres eaux alkalines, & particuliérement le sel de Carlsbad, sans doute parce que les parties alkalines sont liées par la petite quantité d'acide qu'elles

alkali des eaux de Carlsbad est le même que celui qui sert de base au sel marin, & le même que celui qui se trouve dans le borax.

(1) *Slare* sur les eaux phlegmatiques, *p.* 81.
(2) *Ibid. p.* 41.

contiennent, ce qui fait que ce sel n'a pas la force d'un alkali ordinaire ; mêlées avec du lait, elles empêchent qu'il ne se coagule lors même qu'on le fait bouillir, preuve évidente que l'acide n'est pas libre ; enfin, après l'évaporation entiere de ces eaux, il reste un sel neutre. Si l'on verse quelques gouttes d'huile de vitriol sur ce sel, il s'en éleve une vapeur qui a l'odeur d'un acide sulfureux volatil. Si on mêle à sa solution une forte lessive, il s'en précipite sur le champ une terre alkaline blanche & très-atténuée qui fait une très-grande effervescence avec les acides, & s'y dissout en partie. Cette eau dissout parfaitement le savon, & peut très-bien servir à faire la barbe ; elle ne fait point effervescence avec les alkalis, ni avec les terres alkalines (1).

Je n'entrerai point dans le détail des différences qui distinguent les sels acides des sels alkalis ; je n'examinerai pas non plus la différence qu'il y a entre l'acide du sel marin & celui du vitriol ou du soufre, entre la terre alkaline du sel marin, & une terre alkaline végétale ; je ne dirai rien des effets qu'ils peuvent produire sur les autres corps ; & je n'examinerai point si l'on peut convertir un acide en alkali, mais pour arriver plutôt à mon but, je vais tâcher de découvrir quelles sont les différentes formes que l'acide & l'alkali peuvent prendre dans la terre quand ils viennent à se rencontrer. Il doit résulter de cette union de nouveaux sels desquels ( autant que les connoissances que j'ai de la Physique me permettent d'en juger ) on peut faire trois especes, sçavoir le borax, une espece de sel vitriolique qui vient peut-être du sel marin, & le sel marin lui-même, qu'on peut appeller avec raison *sels doubles*, parce qu'ils sont composés de deux corps, & qu'on désigne quelquefois par les noms de *salia enixa*, ou *tertia*, parce que la nature les a produits par la réunion de deux autres sels plus simples. Le borax comme le plus simple des trois est composé, selon Becher, d'une terre alkaline vitrescible, & d'un sel acide (2), comme on le voit lorsqu'on l'expose au feu. M. Stahl s'est laissé assurer par un homme connoisseur & digne de foi que pour faire le borax on n'employoit point d'acide, mais une forte lessive qu'on employoit toute bouillante ; je n'oserois disputer cette partie du rapport qu'on a fait à M. Sthal, mais on aura de la peine à croire qu'on fasse le borax sans acide, si l'on considere la forme crystalline que prend ce sel, forme qu'il ne perd pas à l'air : qu'on se rappelle qu'il ne fait point d'effervescence avec les acides les plus puissants, sur-tout si l'on réfléchit sur le borax artificiel que M. Stahl dit avoir obtenu dans un travail qu'il faisoit sur l'antimoine qu'il laissa par hasard exposé à l'air (3). Il paroît assez probable qu'on employe quelque espece

(1) *D. Jo. Philip. Seippius*, Nouvelle Description des Eaux de Pyrmont, *p.* 147. *& suiv.* & *p.* 120. *& suiv.*

(2) Phys. subter.

(3) Ego quidem, *ait D. Stahlius*, bonâ fide hoc possum asseverare, quòd mihi, adhuc Chymiæ tyroni, aliquando vera borax obtigerit, ex antimoniali quodam labore, croco videlicet certo antimonii per alkalia parato, libero aëri aliquamdiu exposito, unde in pollinem subtilem fatiscebat, multis albis farinaceis corpusculis respersum. Huic pulveri cùm denuò aliquid aquæ affundissem, ( nempe farinaceas illas micula à sale alkalico adhuc intimiùs implicato propullulasse, ratus ) sed per oblivionem hanc infusionem per plusculos dies neglexissem, conspexi denique in illa crystallos aliquot minoris pisi magnitudine, quadratos leviter

d'oſtecolle, telle que celle que M. Fendekeller m'a envoyée de Beſtrow dans la Marche du Brandebourg. Mais je ne puis rien dire de ſatisfaiſant ſur ſon origine, ſi ce n'eſt qu'on m'a mandé qu'il ſortoit pendant l'été d'un terrein ſabloneux; qu'on étoit obligé d'en faire la récolte par un tems clair ſi l'on ne vouloit pas l'avoir mouſſeux & ſale. Au reſte, tout ce que je puis dire ſur ſa compoſition, c'eſt que quoiqu'il imprime ſur la langue un goût urineux, ſemblable à celui des alkalis, on eſt cependant obligé de le regarder comme un ſel neutre dont la terre alkaline eſt ſuffiſamment ſaturée par un acide, puiſqu'il ne tombe pas en deliquium à l'air, qu'il ne fait pas effervescence avec les acides. Il ne s'enflamme pas ſur les charbons lors même qu'on l'expoſe au vent d'un ſoufflet; il ne détonne point avec le nitre, à moins qu'on n'y mêle du charbon ou quelqu'autre matiere inflammable. Il ſe fond, ſoit ſeul, ſoit avec le nitre; lorſqu'il eſt ſeul, il fait un verre trouble; lorſqu'il eſt uni avec le nitre il fait un verre blanc; mais ni l'un ni l'autre de ces verres n'a de ſaveur.

La ſeconde eſpece de ces ſels eſt un ſel vitriolique naturel, tel que le produiſent les eaux de la fontaine d'Ebſom en Angleterre (1); il eſt compoſé d'acide vitriolique & de la terre alkaline du ſel marin. Car, quand il ſeroit vrai, comme on le dit, qu'on ajoute de l'acide vitriolique à celui que nous vend pour du ſel de la fontaine d'Egra; il n'en eſt pas moins vrai qu'on trouve un véritable ſel amer dans les eaux de Sedluch proche de Prix en Bohême, qui en contiennent une ſi grande quantité qu'elles en donnent deux gros par livre. Son amertume démontre que c'eſt un ſel moyen; elle eſt telle que ces eaux en ont pris le nom d'eaux ameres. Ce ſel ne fait aucune effervescence avec les acides, ni avec les alkalis, d'où l'on peut conclure que l'acide & l'alkali y ſont dans des proportions bien exactes. Il ſe fond dans le feu comme le ſalpêtre, mais il ne s'enflamme point, ni ne ſe convertit point en foye de ſoufre; pour peu qu'il ſoit fondu, il prend la forme globuleuſe comme une perle, & quand il eſt refroidi, il prend la couleur de la nacre ou celle du cryſtallin de l'œil d'un poiſſon bouilli; il devient dur, ou plutôt il forme une eſpece de matiere vitreuſe qui n'a point de goût. Voilà juſqu'où ont été mes expériences; je ferai remarquer à ce ſujet que le réſidu de la diſſolution du ſel de Teudnitz, produit une grande quantité de tartre vitriolé ou d'*arcanum duplicatum*; mais je n'ai pas le tems de m'arrêter à ce phénomene, il ſuffira d'obſerver que la terre alkaline du ſel marin prend aiſément dans la terre la forme de ce ſel lorſqu'elle eſt unie avec l'acide vitriolique, ce que l'art ne ſçauroit effectuer.

Le troiſieme ſel qu'on trouve dans le regne minéral eſt le ſel commun, je me ſuis déja aſſez étendu ſur ſa mixtion & ſur ſa compoſition;

rhomboïdis figuræ, exemtas, cùm in ſole deſſiccarem, albeſcebant per ſuperficiem boracis more, de reliquo ſolidiores atque duriores, iterum boracis inſtar; ſapor erat boracis, licèt paulò obtuſior, nempe non æquè inſigniter urinoſus. Cùm verò ad flammam candelæ exquiſitiſſimè boracis ebullitionem ſubiret, arrepta fiſtula crementotiria in puriſſimum vitrum colliquari, adeoque omnibus proprietatibus veram boracem eſſe deprehendi. *Spec. Bech. p.* 105.

(1) Voyez la note 1, p. 109.

je n'ajouterai rien à ce que j'en ai dit. Ce sel qui appartient essentiellement à la mer, mérite préférablement à tous les autres, le nom de *sel moyen minéral*, non-seulement parce qu'il renferme en lui tout ce qu'on peut appeller *sel* dans ce regne „ c'est-à-dire, un acide & un alkali, mais encore parce qu'il se trouve dans les entrailles de la terre, & en très-grande abondance dans la mer ; & qu'outre cela, il a une affinité particuliere avec les principaux métaux, ce qui ne s'est jamais vu d'aucun sel simple, encore moins d'aucun sel moyen. L'acide trouve sur-tout ici la terre avec laquelle il a le plus d'affinité, & qu'il ne trouve nulle autre part, à moins qu'on ne voulût appeller *alkali*, avec quelques Physiciens les métaux, & entre autres le fer auquel l'acide vitriolique s'attache si aisément. Mais c'est abuser du nom d'alkali, abus qui vient de ce qu'ils regardent l'acide & l'alkali, comme les vrais principes des corps. Je ne parle pas tant de la terre alkaline qui lui est unie, que de celle qui est propre à entrer dans sa composition, telle que celle qu'on trouve dans les eaux de Carlsbad, & dans les eaux acidules.

Car, pour dire encore quelque chose sur ce sujet, je ne conçois pas comment ces eaux peuvent être toujours les mêmes, à moins qu'elles ne nous viennent d'une profondeur immense, ce que je ne prétends prouver que par leur chaleur, & par leurs différentes qualités qu'on attribue ordinairement à la composition du terrein d'où elles sortent ; terrein qu'on suppose contenir de la pierre à chaux, de la pierre à plâtre ou des pyrites. Il faudroit qu'il y eût un magasin inépuisable de matieres propres à produire ces phénomenes. Mais comment imaginer près de la surface de la terre un magasin tel que celui qui seroit nécessaire à l'entretien des eaux de Carlsbad, par exemple, qui n'ont pas discontinué de couler depuis tant de centaines d'années, & dont la fontaine donne un pot d'eau par seconde ; chaque pot d'eau contient un gros de sel, par conséquent ces eaux donnent 182 livres de sel toutes les 24 heures ; quel magasin assez inépuisable pourroit fournir à cette dépense, à moins que quelque chose ne remplaçât continuellement ce que les eaux emportent ; il faut donc avoir recours à une véritable circulation qui doit se faire par le centre même de la terre ; car on ne peut pas imaginer que ces eaux rentrent dans la couche dont elles sont sorties, puisqu'elles vont se rendre dans la petite riviere de Tœpel d'où elles passent par plusieurs fleuves pour se rendre à la mer. Il faut donc que cette célebre source tire son origine du mouvement général des eaux dans les entrailles de la terre, & non pas d'un mouvement particulier ; car la partie la plus essentielle de leur composition, je veux dire la terre alkaline n'a pu certainement être détachée des pierres ni du sel qui peut se trouver dans les gouffres ou dans les conduits par où ces eaux passent ; car si cela étoit, cette matiere auroit dû s'épuiser depuis long-tems, ou du moins diminuer sensiblement. Il faut donc que le sel qui est contenu dans ces eaux, tire son origine du centre de la terre, c'est-à-dire, de la vaste étendue des mers où il est sous une

forme différente de celle sous laquelle nous ne le trouvons dans ces eaux.

Je ne puis pas dire comment se fait la mixtion des eaux de Carlsbad, mais il suffit de sçavoir quels sont les matériaux qui y entrent, & que ces matériaux doivent avoir leur source dans un magasin inépuisable. Ceux qui la cherchent cette source dans la pierre à chaux & dans les Pyrites sont encore moins en état d'expliquer cette mixtion : s'ils avoient pu y parvenir, on auroit bientôt trouvé le secret d'imiter ces eaux artificiellement (1) ; ce n'est même qu'en faisant des suppositions qu'il seroit bien difficile de prouver qu'on peut trouver leur principal ingrédient dans ces substances. Il pourroit se faire que la nature formât d'une telle matiere un alkali semblable à celui que contiennent ces eaux, par des opérations & des mêlanges qui nous sont inconnus, ce dont il est très-difficile de s'assurer. Je ne discuterai donc point si la pierre à chaux & la partie pierreuse de la Pyrite peuvent prendre la forme d'un tel alkali, ce qu'aucune expérience, que je sçache, n'a encore démontré; mais qu'est-il besoin de dévorer ces difficultés, de chercher dans les ténebres ce que le grand jour nous présente ; de nous attacher à des possibilités lorsque nous pouvons jouir de la réalité ; enfin, de de nous efforcer à croire ce que nous ne voyons pas, en détournant la vue de ce que la nature nous montre. En un mot , le sel marin donne certainement son sel alkali , ce qu'on n'a pu encore obtenir de la chaux ni des cailloux ; outre cela, il y a une infinité de fontaines dans les eaux desquelles on trouve le sel marin en entier, ou du moins sa portion alkaline. Ce n'est pas seulement en Allemagne qu'on trouve des eaux chaudes, il y en a en France comme à Bourbon-Lancy (2) & autres lieux, qui contiennent un sel entierement semblable au sel marin. On découvre encore ce sel dans plusieurs eaux froides , & même insipides, comme, par exemple, dans les eaux d'Availle en Poitou, desquelles M. Duclos a tiré un sel qui décrépitoit sur le feu, comme le sel marin, & qui en avoit l'odeur (3). M. Seippius parlant de la fontaine de Seltz, de celles de Carben & de Bath en Angleterre , de celles de Wildung, sur-tout de Wisbaden en Allemagne, prétend qu'elles donnent toutes du sel marin, & sur-tout la derniere qui en contient un gros par livre (4) ; & quoique, selon les expériences de M. Piderit, les eaux de Pyrmont ne contiennent par une centieme partie de sel marin , il convient cependant qu'elles en contiennent quelque peu: mais ce peu suffit pour constater ce que j'ai dit ailleurs de la présence du sel alkali ;

(1) On veut cependant contrefaire les eaux minérales, dit Seippius , en dissolvant un peu de vitriol de Mars dans une bonne quantité d'eau de fontaine , & en versant par-dessus quelques gouttes, soit d'esprit de soufre, soit d'esprit de vitriol volatil, ce qui approche très-fort des eaux minérales pour le goût, & encore mieux en versant goutte à goutte, dans une grand quantité d'eau, une dissolution nouvellement faite de fer dans l'esprit de soufre, ou de vitriol, & en y ajoutant quelque peu de ces esprits & un peu de sel de Glauber. *Seippius, ibid. p.* 95.

(2) *Duclos*, Observationes super aquis mineralibus, p. 34. *& seq.*

(3) *Ibid. p.* 68. *& seq.*

(4) *Seippius*, Traité des eaux de Pyrmont, p. 131.

il

il faut cependant qu'il donne raison à M. Slare qu'il contredit, lorsqu'il avance qu'il est très-vraisemblable que nos sources & nos fontaines tirent leur origine de la mer (1).

La facilité avec laquelle l'acide du sel marin est chassé de sa base par l'acide vitriolique ou sulphureux, peut nous aider à concevoir comment nos fontaines acidules & ameres se sont formées; puisque nous y trouvons le goût, l'odeur & les traces de l'acide vitriolique, & même du soufre & des pyrites qui sont les matrices du soufre & de son acide. En un mot, l'alkali du sel commun contenu dans les eaux minérales, est uni à l'acide vitriolique ou peut-être même à celui de l'alun (2); & selon les corps qu'il rencontre, il prend tantôt une figure, tantôt l'autre, & même un goût & une odeur différente selon les différentes proportions & mixtions qu'il soufre; c'est ce que prouvent le sel d'Ebsom, supposé même qu'il fût artificiel, & le sel amer de Sedluch comparés au sel admirable de Glauber, de façon qu'on peut juger de ce dernier par le premier qu'il n'y a pas plus à douter sur la composition de l'un que sur celle de l'autre. M. Seippius dont on loue avec justice l'histoire des eaux de Pyrmont a eu à peu près la même idée que moi, lorsqu'il a dit que le sel alkali que certaines eaux chaudes contenoient en si grande quantité, & qu'on trouvoit dans différentes sources quoiqu'en petite quantité, paroissoit être de la même espece que l'alkali du sel marin (3); mais lorsqu'il veut répondre aux questions qu'il s'est faites lui-même, sçavoir d'où cet alkali tire son origine, il se contente de dire qu'on doit le chercher dans la pyrite & dans les autres minéraux sulfureux & ferrugineux, aussi bien que dans les substances pierreuses, &c; entendant vraisemblablement par-là que cette substance pierreuse se laisse résoudre & transformer en une terre alkaline, semblable à celle du sel marin. Mais il ne dit pas ce qui est plus conforme à la constitution des choses, & à l'expérience, que cette terre doit tirer son origine de l'eau de la mer, c'est-à-dire, du sel marin (4). En un mot, nous trouvons le sel marin, & une quantité inconcevable du sel marin dans le regne minéral, son acide est uni aux principaux métaux, & sa terre alkaline se trouve dans la plûpart des eaux minérales, de sorte qu'on peut & qu'on doit même dire que c'est le sel le plus généralement répandu dans le regne minéral. Il est aisé de voir que je ne me suis si fort étendu sur cette matiere que parce rien ne démontre mieux l'alliance intime qu'il y a entre les végétaux & les minéraux; puisque non-seulement les plantes reçoivent dans leur tissu un mixte du regne minéral, mais même un composé, un véritable sel minéral, & celui qui est le plus généralement répandu; que ce sel est reçu dans toutes les parties de la plante, dans tous ses sucs, sans causer le moindre dérangement dans son organisation.

Nous voici parvenus à la quatrieme question que je m'étois proposé de traiter dans ce Chapitre, je vais donc prouver que le sel marin se trouve tout entier dans les plantes puisqu'on l'en retire. J'ai cherché

(1) *Slare* sur les eaux de Pyrmont, p. 41. & s.
(2) Ces deux acides sont les mêmes.
(3) *Seippius*, p. 127. 131.
(4) *Ibid.* p. 150. & seq.

d'abord à m'assurer s'il pouvoit être reçu dans toutes sortes de plantes : pour cet effet, j'ai arrosé pendant quelques tems des plantes avec de l'eau salée, mais comme je voulois comparer les effets de ce sel avec ceux du nitre, de la potasse, du tartre, de l'alun & du vitriol ; j'avois un certain nombre de pots qui contenoient les plantes en expérience. Des domestiques les brouillerent par mégarde, ce qui m'empêcha de pouvoir suivre cette expérience. J'examinai ensuite les plantes qui croissent dans les terres imprégnées de sel marin, telles que celles des environs de la fontaine de Teudiz, qui, selon moi n'a point son égale dans nos cantons, à moins qu'on ne veuille lui comparer celle qui coule auprès du lac de Seébourg : j'ai trouvé à la vérité quelques plantes, quoique en très-petite quantité, dans lesquelles je n'ai pu découvrir aucun vestige de ce sel ; mais toutes les autres avoient un goût salé, telles que la persicaire, le musle de veau, les œillets sauvages, le chiendent ; mais il n'y en avoit point dans lesquelles ce sel se trouvât en si grande quantité que dans le kali ; ce qui m'engagea à faire sur lui différentes expériences que j'ai insérées dans mes additions où je donne une Description historique de cette plante & de ses différentes especes.

Je me suis donc assuré que cette plante contenoit un véritable sel marin lequel soumis à différentes expériences a présenté les mêmes phénomenes que le sel marin qu'on tire de la mer & des fontaines salées. Car, indépendamment de la figure cubique de ses crystaux & de son goût qui est tel qu'on peut manger cette herbe en salade avec de l'huile & du vinaigre sans qu'il soit nécessaire d'y ajouter de sel ; il décrépite lorsqu'on le met sur des charbons ardens ; distillé avec l'acide vitriolique comme intermede, il donne un esprit acide qu'on a autant de peine à dulcifier par le moyen de l'esprit-de-vin, que le véritable esprit de sel ; uni avec l'eau-forte, il compose de l'eau régale ; versé sur une dissolution d'argent, il fait une véritable lune cornée. Lorsqu'on le fond & qu'on le desseche à plusieurs reprises, il attire l'humidité de l'air, ce qui est dû à sa terre alkaline dépouillée de son acide. Cet acide uni au phlogistique, forme un foie de soufre, & un véritable soufre, ce qu'on a coutume d'attribuer à l'acide vitriolique, & non pas à l'acide du sel marin. En un mot, c'est un sel marin parfait, tel qu'on le tire de la soude, de la mer & des mines de sel. Il n'est pas difficile de deviner d'où cette plante tire ce sel puisqu'elle croît dans un terrein arrosé des eaux salées, & auprès duquel se trouvent des réservoirs qui servent aux salines.

J'ai parlé ci-dessus d'un tartre vitriolé que j'avois tiré moi-même à Teudiz d'un baquet dans lequel on avoit laissé séjourner un reste d'eau-mere qui ne donnoit plus de sel marin ; l'ayant purifié, je l'ai employé à différens usages pour lesquels il a servi comme le tartre vitriolé le plus parfait ; il s'en étoit formé au fond du baquet une si grande quantité en très-beaux crystaux, que je ne sçais que penser de son origine. Cette source est, comme l'on sçait, très-pauvre, soit par elle-même, soit par les eaux sauvages qui s'y rendent ; la cherté du bois qui est rare dans

les environs, fait qu'on eſt obligé de concentrer ces eaux au moyen d'une machine de graduation, avant de la mettre dans les chaudieres pour l'évaporer. Il faut que ce tartre vitriolé, c'eſt-à-dire, ce ſel composé d'acide vitriolique & d'alkali végétal, ſorte avec l'eau du ſein de la terre, ou qu'il ſe ſoit formé dans les différentes opérations qu'on a fait ſubir à ces eaux. Je ne puis croire qu'il ſoit venu de la terre, car je ne connois dans le regne minéral d'autre alkali que celui qui ſert de baſe au ſel marin, lequel ne peut former de tartre vitriolé. D'ailleurs, s'il y avoit de l'acide vitriolique dans ces eaux, il s'y manifeſteroit aiſément, & on pourroit diſtiller le ſel marin qui en provient, ſans qu'il fût néceſſaire d'y ajouter d'intermede. L'acide vitriolique qu'on ſuppoſe qu'il contient, en quelque petite quantité qu'on le ſuppoſe, devant néceſſairement chaſſer ſon acide dès qu'il eſt mis en action par le feu. Dira-t-on que cet acide a été porté par l'air qui s'eſt inſinué dans chaque gouttelette d'eau, à meſure qu'elle s'éparpilloit dans la machine de graduation ? Mais d'où vient l'alkali qui lui eſt joint, alkali qui peut ſeul donner à ce ſel cette dureté & cette figure pyramidale qui lui eſt propre ? Ne peut-il pas ſe faire qu'outre ce ſel marin ces eaux contînſſent quelque autre mixte ſalin qui ne s'y manifeſte ni par le goût, ni dans les expériences auxquelles on ſoumet le ſel qu'on en retire, parce qu'il y eſt en trop petite quantité ; il y reſte caché juſqu'à ce que le ſel marin en ſoit ſéparé, & que le réſidu ſe ſoit repoſé après l'évaporation ? Au reſte, qui ne connoît pas l'affinité que les ſels ont entre eux, l'efficacité du feu & même de la chaleur douce de l'air qui ſuffit ſouvent pour altérer & défigurer les mixtes ? Dans cette incertitude je ne demanderai pas pourquoi le kali ne donne pas un ſel de cette eſpece, parce qu'il eſt difficile de s'en aſſurer, vû qu'il faudroit avoir une très-grande quantité de ſoude pour vérifier ſi elle en donne, ou ſi elle n'en donne pas.

Enfin, je ne puis pas me diſpenſer de parler ici du ſel volatil que les plantes donnent, & qu'on tire ſur-tout du kali. Tout le monde connoît le Traité que M. Wedel nous a donné ſur cette matiere : Traité où il prétend qu'on peut tirer de tous les végétaux & de toutes leurs parties, ſoit après les avoir fait fermenter, ſoit même ſans avoir recours à la fermentation, cette eſpece de ſel, ſoit ſous forme liquide, ſoit ſous forme concrete, & cela par un tour de main particulier. L'expérience en a été faite ſur le poivre par M. Bohn (1) ; ſur le frêne, par Ludovici ; ſur l'opium & ſur le kali, par M. Wedel lui-même (2) ; par Van-Helmont ſur les huiles aromatiques (3) ; par Langelot ſur le ſel de tartre (4) ; par M. Cox en Angleterre ſur les plantes vertes (5) ; par Tackius ſur la grande chélidoine ou l'éclaire, & ſur la méliſſe (6) ; par Kunkel ſur la lie de vin, après qu'elle a été diſtillée & ſéchée (7) ; ſans parler d'un grand

(1) *Bohnii* Exercit. Phyſiol. 7. de ſang. in coroll.

(2) *Wedel* Opiolog. *p.* 33. & de ſale volatili plantarum.

(3) *Helm.* in Specimine ſeu parte primâ, *c.* 5. *p.* 41.

(4) *Langelotti* Epiſtola ad Curioſos, *p.* 9. *& ſeq.*

(5) Tranſact. Philoſ. Angl. D. 25. *Mart.* 1674.

(6) *Tackii* Phaſis II. *p.* 22.

(7) *Kunkel* Laborat. Chymic. *p.* 98. Conſ.

nombre d'autres. Quant à notre kali, j'en ai retiré, après l'avoir laissé putréfier, un sel alkali volatil concret qui avoit une odeur forte & pénétrante, & qui faisoit effervescence avec les acides. Il y a plus, c'est que j'en ai obtenu par une premiere distillation sans putréfaction précédente; ce qui est encore plus singulier. Je ne conçois pas comment font certaines gens qui saisissent cet oiseau fugitif avec la plus grande facilité; mais comme il y a des gens qui se plaignent qu'il leur échappe toujours, ou qu'ils ne peuvent pas l'avoir sous une forme concrete, je crois devoir les avertir que cette plante est une de celles qui est la plus propre à fournir ce sel volatil; ou du moins que sa partie saline est très-disposée à se volatiliser. Mais comme le sel marin a cette propriété par lui-même, ne pourroit-on pas en conclure que c'est lui qui est le principe de cette volatilisation, ou du moins qu'il y contribue beaucoup? Au reste, le tartre qu'on prend ordinairement pour le sujet de cette opération, donne tant de peine, soit qu'on l'emploie crud, soit qu'on prenne son sel ou même son huile fœtide, que les Académiciens François, après 24 cohobations ou rectifications à l'eau, n'ont pu obtenir qu'un alkali volatil sous une forme fluide (1); ce qui a engagé Langelot, dans la description qu'il nous a donnée de ce travail, & sur-tout de la direction du feu, à faire tous ses efforts pour indiquer le moyen de parer à tous les obstâcles qui se présentent dans cette opération (2).

Pour moi, je crois pouvoir regarder ce sel qu'on retire des plantes, comme un alkali fixe volatilisé; soit que ce principe salin se trouve tout fait dans les plantes, soit qu'il doive son existence aux opérations qu'on leur fait subir; il est le même que celui qu'on retire des végétaux par l'incinération & la lixiviation, ou du moins il contribue à sa formation; car Langelot assure, après une infinité d'expériences qu'il a faites, qu'il n'a jamais pu trouver le moindre vestige de sel lixiviel dans le résidu du tartre dont il avoit tiré du sel volatil; & Barkhuysen prétend que la décoction de la bétoine & des autres plantes vulnéraires qu'on regarde comme alkalines, précipite en poudre jaune la dissolution du sublimé corrosif, comme pourroit faire un alkali préparé par la calcination (3); par-là il prétend démontrer que l'alkali n'est pas une production du feu, mais un mixte qui se trouve tout fait dans les plantes. Au reste, c'est une chose généralement connue que les bois pourris ne donnent pas, à beaucoup près, autant d'alkali fixe que les plantes vertes; d'où l'on peut juger que ce qui manque en-bas s'est dissipé en-haut; & qu'on ignore encore ce que signifie cet Adage des anciens Chymistes: *Quod est superius fit sicut id quod est inferius.* Mais pour ne pas trop m'écarter de mon sujet, on voit par la production de l'alkali volatil dans le kali, combien le sel marin est entiérement mêlé avec les sucs de cette plante, combien il est propre à pénétrer dans le tissu des végétaux, & combien il

*Maur. Hoffman. Acta Laboratorii Altorffini*, qui ex melissa viridi per fermentationem sal volatile elicuit.

(1) *Duhamel*, Conf. vet. & nov. Phil. p. 474.

(2) *Langelot*, Epist. ad Curiof. *p.* 9. *& seq.*

(3) *Barckhuys*. Acroam 135.

participe à leurs qualités, c'est en quoi consiste le principal caractere de l'essence végétale.

La cinquieme & derniere question que nous nous sommes proposés d'examiner, c'est si le sel marin contribue à la fertilisation des terres. Si l'on considere l'usage où étoient les Anciens de faire semer du sel sur le sol des maisons des mutins & des rebelles qu'ils avoient rasées, afin que rien ne pût y croître, & que leur mémoire fût entiérement éteinte (1), on n'aura pas grande idée de l'efficacité de notre sel pour fertiliser les terres; mais comme il seroit ridicule de prendre au pied de la lettre ce que Plutarque dit de quelques Naturalistes de l'Antiquité, qui prétendoient que les femmes pouvoient devenir enceintes en léchant seulement ce sel & sans le concours d'aucun homme (2); de même il faut entendre la coutume des Anciens avec quelque restriction, ou comme on dit *avec un grain de sel*. Il est vrai que le sel marin se porte naturellement vers les vaisseaux urinaires & spermatiques; mais il est absurde d'imaginer qu'il puisse opérer la conception par lui-même. De même j'imagine bien qu'une trop grande quantité de sel répandue sur un terrein seroit un obstacle à la fertilité; au lieu qu'il ne feroit que l'engraisser si l'on y en mettoit peu. La vérité de ceci étoit connue non-seulement des Anciens, comme on peut en juger par un certain passage de Pline; elle l'est encore des Modernes qui prétendent que les terreins qui sont les plus voisins de la mer sont les plus fertiles, & que les habitans des côtes ont coutume de fumer leurs terres avec du sable de la mer (3), qui n'est ni ne peut être dénué de sel: mais si quelqu'un vient m'objecter avec Kunkel qu'il ne peut rien croître dans le sel, que ce n'est pas le sel d'un étang qui engraisse les terres, mais une matiere onctueuse qui s'y trouve; & que de même ce n'est pas le sel qui se trouve dans le sable de la mer, mais l'onctuosité de l'eau de la mer qui engraisse les terres (4); il sera aisé à mon Lecteur d'appercevoir le peu de fondement de cette objection. Car le sable de la mer, & cette mucosité dont on le suppose impregné, sont nécessairement salés, & par conséquent de la nature du sel marin qui s'y trouve, pour ainsi dire, comme incorporé; outre cela, je ne prétends pas que ce soit par toute sa substance que le sel marin contribue à la végétation, quoiqu'il entre tout entier dans le kali & dans quelques autres plantes de ce genre, comme nous le verrons dans le Supplément: je pense au contraire que pour pouvoir concourir à l'accroissement & à la production des autres végétaux, il faut qu'il soit attiré, soit par quelque espece de fermentation, ou plutôt de décomposition ou une dissolution quelconque, & qu'il prenne une forme aqueuse ou muqueuse, ce qui reviendroit à-peu-près à l'idée de Kunkel; mais si on ne pouvoit pas dire que le sel marin est indispensablement nécessaire pour la végétation, nous croyons du moins qu'il y est utile. D'ailleurs, nous sçavons qu'il n'y a point de meilleur fumier que les excrémens, sur-tout l'urine

(1) *Ursini* Annal. sacr. *Lib. II. c.* 20.
(2) *Plutarch.* Sympos. V. qu. 10.
(3) *Duhamel*, cons. vet. & nov. Phil. *p.* 493. & *seq. Childery* Histor. Natur.
(4) Laborat. Chym.

des animaux, plus particuliérement encore celle des hommes qu'on sçait être chargée d'un sel d'une nature particuliere & d'une très-grande quantité de sel marin. J'aurois bien souhaité pouvoir finir les expériences que j'avois commencées en arrosant certaines plantes avec une dissolution de sel marin, comme je l'ai dit plus haut, je serois en état de décider la question ; mais le tems & l'occasion me manquent pour les recommencer. J'en ai cependant assez vû pour m'assurer que le sel marin lorsqu'il est dans une certaine proportion, n'est pas contraire à la végétation ; & comme il a une très-grande affinité avec les métaux, on peut le regarder comme le lien qui unit le regne végétal au regne minéral.

# CHAPITRE VII.

## *Des Mixtes contenus dans les Plantes.*

Nous appellons *mixtes* ou *corps mixtes*, des corps formés par l'union de deux ou trois différentes especes de parties, dont aucune n'est composée d'autres parties de différentes especes, mais qui sont homogènes jusques dans leurs derniers atômes. Nous ferons observer encore ici que lorsqu'on considere ces corps comme mixtes, on n'a aucun égard à leur aggrégation, & qu'il faut bien distinguer ces deux manieres de les envisager ; puisque, comme aggrégés, ils sont divisibles par les agens méchaniques qui n'ont aucune prise sur le mixte ; car lors même qu'on divise un aggrégé par le moyen de la meilleure eau-forte qui le réduit en parties imperceptibles, chaque petite particule, quoiqu'imperceptible, conserve cependant toujours sa mixtion toute entiere, c'est-à-dire, qu'elle est encore composée de particules hétérogènes. On prend quelquefois ce mot *mixte* dans un sens plus étendu pour un état de combinaison quelconque, & pour lors il comprend également les composés. En un mot, la dénomination de *mixte* est tantôt un terme de Physique qui a son sens propre & son application particuliere ; tantôt c'est un terme commun dont le sens est vague & indéterminé. Comme mon but dans ce Chapitre est de traiter des mixtes des plantes, en prenant ce mot dans son sens le plus restraint, j'aurai soin de m'exprimer de façon que le Lecteur ne puisse jamais le prendre dans le sens d'*aggrégé*, ni dans celui de *composé*.

Pour me faire mieux entendre, je diviserai ce que j'ai à dire sur cette matiere en plusieurs articles. 1°. J'examinerai quelles sont les parties des plantes qui méritent le nom de mixtes. 2°. Je ferai voir que les mixtes des végétaux ont leurs semblables dans le regne minéral. 3°. Qu'on les trouve essentiellement dans les minéraux. 4°. Que ce n'est que par des transmutations qu'ils sont devenus ce qu'ils sont dans les plantes. 5°. Qu'ils dérivent des mixtes des minéraux.

Quant au premier point, c'est-à-dire, à ce qu'on doit appeller *mixte*

dans les plantes, il ne faut pas croire que le nombre en soit si grand qu'il le paroît au premier coup-d'œil : en effet, ils sont déguisés sous une infinité de formes différentes qui dépendent de leur plus ou moins de subtilité. Que l'on me dise, par exemple, quelle est la différence réelle qu'il y a entre le bois & les feuilles, les feuilles & les fleurs, entre les fleurs & les fruits, entre les fruits & les semences ; quels avantages l'eau distillée de roses blanches a-t-elle sur celle de roses rouges, ou celle-ci sur la premiere ? Qu'on m'indique ce qui distingue les mixtes contenus dans une plante, qui sans être vivante n'est pas encore dans un état de destruction, de ceux qui sont produits par sa décomposition lorsqu'elle se détruit, ou même par l'addition de quelque nouveau mixte porté par l'air ou par l'eau ; on verra combien il reste peu de mixtes essentiels, ou de ceux qui font qu'une plante est plante, & sans lesquels elle ne puisse être ni se conserver. Le vin est une production de la vigne, mais on ne peut pas dire qu'il en fasse partie ; l'eau-de-vie ne lui appartient pas davantage, quoiqu'elle soit un mixte du vin, puisqu'elle se manifeste d'avance dans cette liqueur, & qu'on peut l'en séparer par le moyen d'un feu très-doux ; mais ce qui le prouve encore mieux, c'est que les Marchands de vin sçavent si bien raccommoder les petits vins en leur ajoutant de l'esprit-de-vin, qu'ils leur donnent le goût d'un vin spiritueux. Au contraire, on auroit beau distiller la vigne en entier, ou par parties, on n'en tirera jamais d'esprit-de-vin. Mais si on fait fermenter cette plante, & qu'on la distille ensuite, on en tirera une véritable eau-de-vie, comme de toutes les autres substances fermentées ; eau-de-vie qui est le produit de la fermentation, & non un mixte essentiel de la plante. Les huiles fœtides, comme, par exemple, celle du tartre, & l'*heraclinum* de Paracelse, sont au moins des mixtes, si elles ne sont pas des composés. Qui oseroit soutenir qu'elles soient contenues dans les substances dont on les tire, ou que ces substances aient pour principe une pareille huile empyreumatique.

Mais pour ne pas m'arrêter plus long-tems sur cette matiere, je vais donner les signes auxquels on pourra reconnoître les mixtes qui sont partie de la plante, & indiquer le caractere qui les distingue de ceux qui doivent leur existence à l'Art. 1°. Tout ce qui se trouve actuellement dans les plantes, & qu'on y distingue sans le secours du feu, peut être regardé comme un principe constitutif des plantes : par exemple, les gommes & les résines, qu'on peut regarder en quelque sorte comme la graisse des plantes, sont toutes faites dans les végétaux, & ne doivent rien à l'Art; c'est ce que prouvent évidemment nos cerisiers & nos pommiers. Le sel lixiviel se manifeste aussi dans les végétaux sans qu'ils aient éprouvé l'action du feu, ce qui paroîtra incroyable à bien du monde, mais nous en donnerons bientôt la preuve. Nous n'avons aucun moyen de recombiner l'eau-de-vie, & de réformer par son moyen le corps dont elle a été tirée, par exemple, du bled ou quelque autre matiere végétale ; au contraire, l'expérience nous apprend qu'avec de l'huile d'anis & de celle de vitriol on forme une véritable résine ; nous apprenons aussi par d'autres circons-

tances que l'huile d'anis eſt un mixte conſtitutif de la ſemence d'anis, au lieu que l'huile empyreumatique que cette même ſemence donne, eſt l'ouvrage du feu. Ce n'eſt pas ſans raiſon qu'on conjecture que le ſel lixiviel contribue à la végétation & à l'entretien des plantes, qu'il peut ſubſiſter dans les plantes vivantes, & qu'il y exiſte formellement, quoiqu'il y ſoit caché. Nous ne nous amuſerons pas à chercher un plus grand nombre de mixtes dans les plantes, perſuadés, comme nous l'avons inſinué ailleurs, qu'ils doivent être en très-petit nombre; nous nous attacherons uniquement à bien prouver l'exiſtence des deux dont nous venons de parler, je veux dire du principe gras & du principe ſalin, ce qui nous fera voir la liaiſon qu'il y a entre les mixtes du regne végétal & ceux du regne minéral.

Quant au principe gras, il ſe manifeſte ſous des formes différentes qui ſuppoſent des parties différemment combinées; car, 1°. il a la forme d'une matiere gélatineuſe qui ſe laiſſe diſſoudre par l'eau commune, ce qui nous fournit un moyen de l'extraire des compoſés où elle ſe trouve. Elle ſe manifeſte principalement ſur l'écorce de certains arbres, ſur-tout ſur celle de l'arbre qui nous fournit la gomme Tragachant, ainſi que ſur l'arbre qui donne la gomme Arabique, & même ſur nos ceriſiers, nos pruniers, &c. Si quelqu'un oſoit me reprocher que je perds de vûe la diſtinction que j'ai miſe entre les mixtes qui exiſtent dans les plantes, & ceux qui ſont produits par l'Art, & refuſer d'admettre ces ſubſtances parmi les mixtes eſſentiels des plantes, je lui démontrerois que quoique cette matiere gélatineuſe ne ſe manifeſte pas dans toutes les plantes d'une maniere auſſi évidente que la gomme Arabique & celle du ceriſier; cependant elle y exiſte d'une façon ſi diſtincte, qu'il n'eſt pas poſſible de s'y méprendre; les ſemences laiteuſes, telles que les amandes, les noix, les graines de concombre, de melon, la ſemence de coing, en ſont une preuve évidente; il n'y a qu'à les écraſer entre les doigts ou avec les dents pour l'y reconnoître; elle ſe manifeſte encore dans les racines gluantes, telles que la régliſſe, les betteraves, les racines de bardane & de guimauve, dans le miel, la cire, la colle de farine, ſur-tout dans les cannes à ſucre; il ſuffit, pour s'en convaincre, de diſſoudre une certaine quantité de ſucre dans une petite quantité d'eau; en un mot, il n'eſt point de plante, pourvû qu'on la faſſe ramollir dans l'eau, (je dis ramollir, car il n'eſt pas même néceſſaire de les faire cuire) qui ne donne une matiere ténue, glutineuſe, gélatineuſe & balſamique, comme on peut le voir dans tous les extraits & les ſucs épaiſſis des plantes, lorſqu'ils ſont préparés comme il faut (1).

(1) Il paroît que M. Henekel n'avoit pas bien vû qu'il y a dans les végétaux deux ordres de ſubſtances très-diſtinctes, que l'eau peut en extraire, je veux parler du corps muqueux & de l'extrait. Le corps muqueux eſt une matiere douce au goût, tantôt inſipide, tantôt ſucrée & tantôt aigrelette; il eſt éminemment ſoluble dans l'eau; lorſqu'il eſt abandonné à lui-même il fermente, & forme ce qu'on appelle un *eſprit ardent* ou *inflammable*. L'extrait au contraire eſt moins ſoluble dans l'eau, a un goût plus ou moins amer, ne fermente jamais, c'eſt-à-dire, qu'il ne produit jamais d'eſprit ardent, mais il entre en putréfaction lorſqu'il eſt abandonné à lui-même, & donne de l'alkali volatil.

2°. Outre

2°. Outre cela, ce principe graisseux est quelquefois si homogène dans ses parties, qu'il ne se laisse pas ramollir par l'eau commune, & qu'il lui faut un menstrue analogue à sa mixtion, c'est-à-dire, un menstrue gras, tel que l'esprit-de-vin, pour le dissoudre & le liquéfier; ce qui, pour le dire en passant, nous démontre combien il est essentiel d'approprier le menstrue au corps qu'on veut lui unir. Nous rangerons dans cette seconde classe toutes les poix huileuses du pin, du sapin, la poix blanche, celle de l'if, du meleze qu'on nomme aussi *larix*, ainsi que celle de tant d'autres arbres balsamiques des pays étrangers, comme le mastic, le baume du Pérou & de la Mecque, &c. mais sur-tout les huiles tirées de certaines semences, par exemple, de celles d'anis, de cumin, de muscade & de baies de genièvre: car on apperçoit trop distinctement ces substances dans leur matrice, pour oser leur refuser le titre de *mixtes essentiels des plantes*, & les ranger parmi les productions de l'Art. Mais quand même ces huiles & ces résines ne se manifesteroient pas tout de suite, puisqu'on n'a pas besoin de feu actuel, ni même de la chaleur humide de l'air, ni d'aucun des autres artifices que l'Art met en usage pour former ses produits; on ne peut pas ne pas reconnoître qu'elles existoient antérieurement à leur extraction dans les plantes où elles étoient toutes formées.

3°. Il y a encore des gommes-résines, c'est-à-dire, une espece de graisse végétale qui participe des deux especes précédentes, & qui demandent pour leur entiere solution un menstrue aqueux & un menstrue spiritueux, telles sont la myrrhe blanche, l'aloës, le copal & la plûpart des plantes, sur-tout les sucs des racines. Nous ne citerons pour exemple que celui de la petite pimprenelle, dont on peut retirer, par le moyen de l'esprit-de-vin, une véritable résine, tandis que son principe mucilagineux n'est soluble que dans l'eau commune.

Pour parvenir à connoître la composition de cette espece de graisse mucilagineuse ou huileuse, nous ne pouvons avoir recours qu'à l'analyse ou à la synthèse. Quant à la premiere, on n'est jamais assuré de pouvoir retrouver les véritables ingrédiens d'un corps, à moins qu'on ne veuille remonter à ses premiers principes, la terre & l'eau; on est cependant obligé d'y avoir recours, quoiqu'on ne puisse démontrer chacun de ses ingrédiens en particulier, souvent même lorsque nous les avons sous les yeux, à la vérité sous une forme qui nous empêche de les reconnoître. La synthèse nous conduit plus souvent à la connoissance des corps naturels, & nous pouvons en retirer plus de fruit, comme je le prouverai par mes expériences particulieres, & par celles des Chymistes qui m'ont précédé (1). Pendant que je m'occupois de l'examen du kali, & que je le mêlois avec différentes substances, tant pour remplir certaines vûes, que pour voir ce que le hasard m'offriroit, je versai un jour de l'eau-forte ordinaire sur la terre ou la cendre de cette plante, après en avoir fait la lessive; j'en filtrai la dissolution, & je l'évaporai sans doute dans le dessein de découvrir quelle espece de sel il en résulteroit: lorsque

(1) Non prætereunda est methodus, quâ per synthesin probatur, quod pure & nude per analysin probari non valet. *Specim. Bech. p. 68.*

l'évaporation fut à un certain point, je fus surpris de voir une gelée blanche transparente, & telle qu'à peine le meilleur cuisinier en auroit-il pu faire une aussi belle. Je goutai un plaisir bien sensible en contemplant cette mixtion que le hasard m'offroit, & que je n'aurois jamais pu prévoir ; car une des choses à laquelle j'ai le plus d'attention, c'est d'observer avec soin tout ce qui peut résulter de mes différens travaux, quoiqu'il m'arrive très-souvent de ne pas voir l'utilité qu'on en peut tirer, & que j'ignore quelquefois comment cela a pu se faire. La même chose est arrivée par hasard à M. Meuder, en mêlant de la craie avec de l'esprit de nitre ; il eut aussi une matiere gélatineuse. Il est vrai que cette gelée artificielle ne ressemble pas parfaitement à une gelée naturelle, soit végétale, soit animale, car elle est âcre ; & ce qui m'étonne encore plus, & demande un plus grand examen, elle a un goût révoltant qui a quelque chose de métallique, ou même de vitriolique & d'astringent ; aussi ne donne-t-elle point d'huile fœtide. Elle laisse même dans la distillation un résidu singulier qui a un goût d'abord mordant, ensuite doux, & enfin âcre. Mais comme cette gelée s'est faite promptement, sa mixtion ne peut pas être si intime que celle de la gelée des plantes, pour laquelle la Nature emploie plus de tems & de travail : quel art pourroit parvenir à connoître la proportion & le poids des ingrédiens qu'elle met en usage ? Cependant sa consistence & sa figure démontrent que sa nature approche infiniment de ce qu'on appelle χλίχιν ou *gelée* dans les végétaux & dans les animaux. Du moins pouvons-nous tirer quelque instruction de cette expérience, & apprendre la route que l'Art peut tenir pour parvenir à former un tel principe, quoiqu'il n'ait pas encore pu le porter à sa perfection.

Une autre fois je voulus fondre une partie d'une espece de marcassite sulfureuse ou de pyrite, avec trois parties d'un nitre purifié, qu'on disoit venu des Indes. N'ayant pas pu y réussir, je versai par inclinaison le nitre fondu qui nageoit par-dessus, & je tirai la Pyrite qui avoit formé une masse brune & friable. L'ayant laissé exposée à l'air pendant la nuit, je la retrouvai le lendemain matin toute grasse & humide ; elle avoit un goût caustique & brûlant : j'en fis la dissolution dans l'eau commune, je la filtrai, & je l'évaporai ; j'en obtins, comme on l'imagine bien, un tartre vitriolé, mais je trouvai sur le filtre quelques morceaux d'une matiere gélatineuse, de la grosseur d'un pois, d'une couleur brune & d'un goût amer, en un mot, ressemblant à de la myrrhe : au reste, elle n'avoit point le goût salin, & sa consistence étoit la même que celle de la gomme adragant dissoute ; mais elle étoit en trop petite quantité pour que je pusse pousser mes expériences plus loin.

De pareilles expériences suffisent pour faire conjecturer que la graisse végétale, tant celle qu'on appelle *gommeuse*, que celle qu'on désigne par le nom de *résine*, doivent leur origine à un principe acide & à un principe inflammable, ce qui est encore confirmé par les expériences qu'on trouve dans les différens Auteurs : car je me souviens d'avoir lû, je ne me rappelle pas trop si ce n'est pas dans la Physique de M. Duhamel, que l'on

a produit une véritable résine en versant de l'huile de vitriol sur de l'huile d'anis ; & j'ai moi-même observé que ces deux huiles mêlées dans la proportion de soixante parties de l'une sur dix parties de l'autre, s'unissent si intimement qu'on auroit lieu d'en attendre un nouveau mixte. Il ne faut pas omettre que l'acidité de l'huile de vitriol s'est tellement confondue dans le goût de l'huile d'anis, que ce mêlange n'a conservé qu'un goût amer & résineux, sans presque rien retenir de l'odeur de l'anis. En répétant cette expérience avec l'esprit de nitre, j'ai eu à-peu-près le même succès. M. Homberg a démontré qu'en faisant macérer pendant quelque tems les plantes dans les esprits acides, comme celui du vitriol & du sel marin, on en retiroit une plus grande quantité d'huile essentielle que par la méthode ordinaire, c'est-à-dire, que par la distillation & la cohobation (1) ; ce que j'ai éprouvé moi-même sur la canelle & sur le tartre. Nous rapporterons encore ici l'expérience de Becher qui est venu à bout de produire un véritable esprit ardent avec de la terre glaise, du charbon & de l'esprit ou sel de vinaigre (2). Toutes ces expériences prouvent évidemment que les acides ont de l'affinité avec les huiles, & qu'ils n'agissent pas seulement sur elles, mais même qu'ils s'unissent à leur phlogistique ; en un mot, on peut avec un acide produire une matiere grasse.

Que dirons-nous maintenant des acides qu'on retire des bois, sur-tout de celui du bouleau & du chêne ? Que penser de la fumée âcre & astringente que ces mêmes bois fournissent lorsqu'on les brûle ? Ce que M. Boyle rapporte au sujet de la séparation des acides contenus dans les huiles empyreumatiques, & sur-tout ce qu'il a opéré sur les coraux avec l'huile foetide du bouis, opération dans laquelle il prétend avoir trouvé un secret merveilleux, mérite d'être lû (3). Cette synthèse ne prouve-t-elle pas qu'il est même possible de tirer parti de l'analyse ; car quoique l'huile ou l'esprit empyreumatique ne soit pas par lui-même un mixte, ou un principe immédiat des plantes, nous y trouvons cependant un acide, c'est-à-dire, un des principes qui concourt à la production artificielle d'une graisse végétale. Quel risque y auroit-il à mettre l'acide, sinon parmi les principes, du moins parmi les mixtes des plantes ? Quant à l'autre principe que nous avons admis dans la partie grasse des végétaux, personne n'osera sans doute nier l'existence de ce principe inflammable que nous appellons *phlogistique*, ou il faudroit oser nier que la chaux est blanche, & que les plantes manquent de ce qui y abonde le plus, à moins qu'on ne voulût supposer que l'acide & le phlogistique sont la même chose, ce qu'aucune expérience ne sçauroit démontrer.

Nous allons passer maintenant au sel lixiviel ; nous examinerons si c'est

(1) Hist. de l'Académie Royale des Sciences, *année* 1700. *p.* 270.

(2) Ex limo & carbonibus calidissimus spiritus præparari potest, prorsùs insipidus, qui si justâ proportione aceti spiritu seu sale aceti misceatur, illicò in naturalem spiritum ardentem degenerat. Et sanè hoc experimentum non adeò flocci faciendum ; nam inde ratio peti potest, unde ardens sulphur in spiritu vini oriatur, nempe ex terra, præsertim limo. *Phys. subter. p.* 160.

(3) *Chym. scept. p.* 175. Sed quædam ex iis sunt, quæ nominare mihi fas non est, cùm facere id nequeam, nisi aliqua intempestivè prodam. Attamen hoc tibi nunc dicam, acidum buxi spiritum non tantùm corallia dissolvere, sed & cum sale tartari ebullire, & saccharum Saturni conficere, &c.

un mixte, & s'il existe formellement dans les plantes avant qu'elles subissent la torture du feu. Ceux qui veulent mettre l'alkali & l'acide au rang des principes, c'est-à-dire, des corps simples, ne peuvent le faire sans faire violence à la signification des mots. Car cela étant, comment pourroit-on, par exemple, appeller le fer un alkali, parce qu'il fait effervescence avec l'acide vitriolique ; & comment peut-on regarder le sel de tartre comme un corps composé de parties homogènes, lorsque l'analyse & la synthèse concourent à prouver le contraire ? Becher dit qu'il est composé d'une terre calcaire grasse & d'eau (1) ; ce qu'il tâche de prouver en mêlant ensemble une dissolution de sel lixiviel & une autre de sel ammoniac purifié. Il est vrai qu'il se fait dans ce mélange des séparations singulieres, car le sel ammoniac laisse d'abord échapper son sel volatil, comme on s'en apperçoit par l'odorat qui en est frappé ; le sel lixiviel s'unit à l'acide du sel marin qui se trouve dans le sel ammoniac, & en précipite une terre grasse qui reste sur le filtre (2). Mais je ne vois pas dans cette expérience ce qui prouve l'existence de l'eau qu'il admet dans l'alkali fixe ; à moins qu'il n'entendît par-là l'eau que l'alkali attire de l'air, eau qui n'est aucunement de son essence, puisqu'il se conserve sec lorsqu'on le tient dans un lieu chaud exempt d'humidité. La synthèse ne le prouve pas moins que l'analyse. Stahl a très-bien remarqué que les cendres des plantes, si on les tient long-tems de suite à un feu de reverbere modéré, se changent en un véritable alkali (3). Plusieurs Chymistes attribuent cet effet à une matiere grasse qui voltige dans la flamme qui entoure matériellement & corporellement les cendres, & qu'on distingue à sa couleur rouge ou noire. D'autres l'attribueront à l'acide. C'est mon sentiment, & je pense que l'acide, tant celui qui existe dans le corps qui doit être alkalisé, que celui qui est dans la flamme, concourent avec l'air à cette production. Car l'air communique son acide à l'alkali comme à une matrice qui lui est convenable, ce que démontre le tartre vitriolé qui se trouve dans le sel de tartre qu'on a laissé tomber en *deliquium* à l'air. Mais comment peut-il y rester, lorsque l'air est chassé par le feu ? Il faut que la flamme renferme un principe terreux, comme le prouve la suie ; cette terre doit contenir quelque chose de gras, puisque la flamme a besoin d'aliment tant qu'elle subsiste, mais le phlogistique venant à s'enflammer & à prendre le mouvement de l'ignition, se sépare nécessairement de sa mixtion qui est composée d'acide & d'une matiere grasse ; ainsi il n'est pas vraisemblable que ce phlogistique ou matiere grasse entre par toute sa substance dans les cendres, il y a bien plus d'apparence que les cendres ne participent que de l'acide que la flamme a séparé du phlogistique. Ce grand Maître nous prouve encore que le principe acide est nécessaire pour produire l'alkalisation, lorsqu'il démontre que les bois qui contiennent peu d'acide, ne donnent que très-peu de

(1) Sal alkali est mixtum ex calce, terrâ pingui & aquâ. *Phys. subter.* p. 272.

(2) *Ibid.* p. 398.

(3) Cineres vegetabilium reducuntur in formale alkali, continuatâ, subtili, & leni actione ignitionis, seu moderati reverberii. *Spec. Bech.* p. 128.

sel lixiviel (1); par conséquent il n'est pas nécessaire d'avoir recours au tartre : d'ailleurs, en admettant que l'alkali est composé d'une terre subtile & d'un acide transformé & enveloppé dans celle-ci, il nous est plus aisé de répondre aux objections qu'on pourroit nous faire à ce sujet ; mais quand il y en auroit quelqu'une que nous ne pourrions pas résoudre, nous pourrions cependant avancer avec assurance que l'alkali est formé d'une terre subtile, à l'aide des parties grasses & acides de la flamme, d'où il résulte toujours qu'on doit le ranger parmi les mixtes.

La solution de cette question peut donner lieu à la suivante : sçavoir, s'il existe un alkali tout fait dans les plantes, & si l'on peut l'y démontrer sans le secours du feu. Personne ne doute que la flamme ne contribue, je ne dis pas, à l'augmentation, mais même à la formation des alkalis (2) ; mais il est aisé de prouver par un grand nombre de phénomènes & de faits, qu'il en existe de tout fait dans les plantes & dans les bois, quelque petite qu'en soit la quantité. 1°. On ne sçauroit nier que la terre ne soit la mere de tous les sels, par conséquent de celui-ci, & qu'il ne se trouve formellement & naturellement dans son sein, comme nous l'avons prouvé en parlant des eaux acidules & de celles de Carlsbad. Car quoique M. Stahl paroisse n'être point de ce sentiment, lorsqu'il avance qu'il n'y a de sel alkali naturel que celui qui est contenu dans le sel marin (3), il ne peut pas douter que l'alkali, que nous avons dit se trouver dans les eaux minérales, ne soit dépouillé de l'acide auquel il est uni dans le sel marin ; & si M. Stahl ne veut pas admettre ce sentiment, je suis obligé de m'écarter de sa façon de penser, étant très-sensible à la vûe & au goût, qu'outre le sel marin il y a dans la terre un sel alkali naturel qui ne doit pas son existence à l'Art ; il est vrai que ces sortes de sources alkalines sont très-rares, & qu'on auroit beau faire la lessive de toute la terre d'un jardin ou de tout un champ, on en retireroit très-peu de sel ; ce qui n'empêche pas que la terre n'en puisse contenir quelques vestiges qui se trouvant confondus avec tant d'autres matieres, ne peuvent en être séparés par l'Art, quoique la Nature puisse venir à bout de l'en dégager.

D'ailleurs, il n'est pas vrai que l'incinération des végétaux ne puisse se faire que par le moyen de la flamme ou d'un feu ouvert, comme Van-Helmont l'a prétendu ; car Boyle a démontré dans son analyse du bouis, que cette incinération pouvoit se faire dans les vaisseaux fermés, & sans que les plantes eussent le contact de la flamme : puisqu'un jour qu'il avoit distillé ce bois à un feu très-violent, où il l'avoit tenu long-tems, il trouva, en le retirant du vaisseau, qu'il étoit réduit en charbon, c'est-à-dire, qu'il étoit tout noir ; preuve évidente que le vaisseau n'avoit donné

(1) Pariter omnia ligna, nisi aciditatis specimina exserant, alkalici salis proventum denegant. *Spec. Bech. p.* 133.

(2) Ignem magnum analystam & rerum corruptorem appellavit Helmontius ; at propiùs verò accessisse visus est Plinius, qui tanquam Chemista scepticus dubium esse scripsit, num ignis plura absumet an pariat, & aliud esse, quod primis ignibus, aliud quod secundis, aliud quod tertiis gignitur? *Ramaz. Oper. Med. & Phys. p.* 50.

(3) Nativum alkali nusquam datur, nisi in sale communi, nempe materia illa quæ huic corpus præbet. *Spec. Bech. p.* 112.

aucun accès à la flamme qui n'auroit pas manqué de le rendre blanc ; mais à peine eût-il été exposé à l'air qu'il tomba en cendre (1). Il ne dit pas combien ces cendres contenoient d'alkali, ni si elles en contenoient plus que les cendres faites à feu ouvert ; mais il n'est pas possible qu'elles en fussent entiérement dépourvues ; d'où il résulte que le contact de la flamme n'est pas essentiellement nécessaire à la formation d'un alkali, & que par conséquent le bouis contient déja par lui-même tout ce qui est nécessaire à la mixtion alkaline. Mais comme on pourroit m'objecter que cette expérience prouve plutôt l'existence d'un alkali en puissance, comme on parle dans les Ecoles, que d'un alkali actuellement formé dans les plantes, je vais rapporter une expérience de Barkuysen, & les réflexions qu'il fait contre les Péripatéticiens qui prétendoient que l'alkali étoit entiérement l'ouvrage du feu. Qu'on prenne, dit-il, une dissolution de mercure sublimé corrosif dans l'eau commune, qu'on verse pardessus une forte décoction de bétoine ou de quelque autre plante vulnéraire, on verra sur le champ le mercure se précipiter sous la forme d'une poudre : mais puisqu'une telle dissolution ne peut être précipitée par aucun acide, aucune huile, aucune eau simple, & qu'elle ne l'est ordinairement que par le sel marin ou un alkali, que d'ailleurs le précipité fait par le sel marin ne peut pas être revivifié en mercure comme celui que produit l'alkali ; il résulte que cette plante doit contenir un véritable alkali, car ce précipité se laissa revivifier comme s'il eût été produit par un alkali ordinaire (2).

Quoi qu'il en soit, le sel minéral dont nous avons parlé, nous fournit un exemple d'un alkali naturel & d'un sel lixiviel qui ne doit rien à l'Art, quoiqu'il ne soit pas si âcre ni si brûlant que l'alkali artificiel, comme le prouvent les expériences de M. Seippius. Il ne faut pas prendre non plus les expériences de Barkhuysen dans un sens trop étendu, ni abuser de ce qu'il dit pour cacher ses véritables idées, lorsqu'il divise les plantes en acides & en alkalines, comme a fait Bocco qui regarde son *sanatodos* ou rosier sauvage, le plantin, la brunelle, les fleurs de nénuphar & la paquerette comme des plantes alkalines, parce qu'elles conviennent dans des maladies qu'il croit provenir d'une surabondance d'acides : si on lui demandoit sur quoi il juge que les acides sont la cause de ces maladies, il répondroit vraisemblablement que c'est parce que les plantes qu'il appelle *alkalines* les guérissent (3). Ne voilà-t-il pas une façon de raisonner bien concluante ? C'est-là ce qu'on appelle vouloir dissiper des ténebres par des ténebres plus profondes, & tomber dans le cercle vicieux des Logiciens, autour duquel on tourne toujours sans jamais parvenir au but.

Il nous faut prouver maintenant que les mixtes que nous venons de démontrer dans les plantes, c'est-à-dire, la matiere grasse & l'alkali, ont leurs semblables, tant par la forme que par la matiere, dans le regne minéral. Je dis semblables par leur forme & par leur matiere, car il ne s'agit pas seulement ici de ce qui est contenu en puissance dans la terre, ou de

(1) Chym. scept. p. 56.
(2) Barckhuysen Acroamat. p. 135. & seq.
(3) Remarques de *Bocco*, p. 256. 268. & *suiv.*

ce qui peut devenir tel ; car si nous nous en tenons à cette possibilité, il n'y a point de chose qui n'en contînt, ou ne pût servir à en former une infinité d'autres. Quant à ce qui regarde la partie grasse des végétaux, personne ne disputera sans doute qu'elle ne soit contenue dans le regne minéral sous la même forme que dans les plantes : en tout cas, il seroit facile d'en fournir un grand nombre de preuves. Le succin, l'asphalte, l'huile de pétréole, la naphte, &c. ne doivent leur existence à aucune plante (1) ; & il n'est personne qui ne les mette au rang des minéraux ; cependant rien ne ressemble plus aux résines & aux huiles végétales ; aussi s'est-il trouvé quelques Naturalistes qui ont voulu exclure le succin du nombre des minéraux. Plutarque parle d'un puits dont l'eau étoit couverte d'une huile qui ressembloit à de l'huile d'olives (2). Ctésias qui au rapport de Xénophon, étoit premier Médecin d'Artaxerxès, Roi de Perse, dit dans son Histoire des Indes, dont on trouve l'extrait dans la Bibliotheque de Photius, que dans le pays des Pygmées il y avoit un lac qui avoit huit cents stades de circonférence, sur lequel, lorsqu'il n'étoit pas agité par le vent, surnageoit une huile qu'on ramassoit avec soin (3). Mais nous ne nous attacherons qu'au succin, renvoyant pour le reste à Libavius qui a écrit expressément sur ces sortes de résines & d'huiles minérales.

La plus grande partie de celui qui est aujourd'hui dans le commerce, se trouve sur les côtes du Royaume de Prusse. On en retire aussi des entrailles de la terre. Personne ne révoque en doute qu'on ne le trouve sur les bords de la mer, mais on ne convient pas également qu'on puisse le tirer de la terre, quoique ce soit un fait prouvé par son origine & par sa nature. On trouve à Aix en Provence de l'ambre jaune, ou du succin, dans les fentes des rochers les plus arides, sur lesquels aucun arbre ne peut croître ; & les Naturalistes François sont généralement persuadés que ce succin, non plus que celui qu'on trouve aux environs de Dantzick, ne vient d'aucun arbre résineux, mais qu'il faut le mettre au rang des véritables minéraux (4). Rumphius dans sa Collection des curiosités d'Amboine rapporte sur le témoignage des Chinois, qu'on trouve dans l'intérieur de la Chine une espece de succin plus foncé, plus rouge, & de moindre valeur que celui de l'Europe ; d'où il conclut, parce que les pays d'où on le tire, sont remplis de forêts de sapins, qu'il doit son origine à ces arbres résineux ; ce qui est aussi l'idée qu'en ont les Chinois (5). Mais je demanderai d'où est venu ce morceau singulier de succin blanc comme de la cire, du poids de quatre onces, que M. Spener, dans une Lettre écrite à M. Valentini, dit avoir été trouvé à Berlin en creusant un canal. Je ne rapporterai pas les autres preuves que l'Histoire Naturelle

(1) S'il est vrai, comme il y a bien de l'apparence, que les bitumes soient le résultat de la décomposition des matieres végétales qui ont été ensévelies dans la terre par les différentes alluvions de la mer ; tout ce raisonnement de M. Henckel porte à faux, mais il suffit pour démontrer le rapport qu'il admet entre les végétaux & les minéraux, que les matériaux de ces principes se trouvent dans la terre, ce qu'il est très-aisé de prouver.

(2) *Plutarchus* in vita Alexandri, *p.* 561.

(3) *Barkhuys.* Acroam. *p.* 157.

(4) Hist. de l'Académie Royale des Sciences, *année* 1700.

(5) *Rumph.* III. bock. *p.* 340. *Conf. Buttneri* Corallograph. *p.* 37.

nous fournit ; étant démontré aujourd'hui qu'on trouve souvent du succin à une telle profondeur dans la terre, qu'il seroit ridicule de demander par quel hasard il y a été porté ; sur-tout si on veut le regarder comme une production végétale.

Libavius dit que quelques Sçavans le regardent comme le suc résineux de quelque arbre, mais que d'autres croient que c'est un véritable fossile & une production des montagnes ; c'est l'opinion de Théophraste. Timæus le croit une excrétion de l'eau de la mer ; Solinus a porté l'absurdité jusqu'à imaginer qu'il devoit son origine à l'urine des loups-cerviers qui le cachent, dit-on, par jalousie. Nicias l'a attribué aux rayons du soleil qui se corporifient, selon lui, dans la terre, où ils trouvent une matiere toute disposée pour cette métamorphose, & forment ce suc gras & épais (1). Enfin, après avoir rapporté plusieurs circonstances remarquables, fondées sur l'histoire de cette substance ; après avoir examiné les sentimens des Naturalistes, il conclut qu'il y a de deux sortes de succin, dont l'un doit son origine à quelque arbre, & l'autre à la mer. Pour moi, j'imagine qu'il n'est pas impossible que la Nature produise du succin avec la résine de quelques arbres, mais que la plus grande partie de celui que nous trouvons, est produit immédiatement dans les entrailles de la terre. Je conviens que la résine végétale est très-propre à produire du succin, car je n'apperçois pas de différence essentielle entre le succin & une autre résine ; par exemple, la gomme-laque, le sandarac, &c. C'est ce que me paroît confirmer l'expérience d'un de mes amis qui ayant tenu pendant long-tems du bois de sapin en digestion, dans une eau chargée de sel marin, principalement d'une soude naturelle, trouva au bout de quelque tems la résine qui y étoit attachée, d'une dureté assez considérable. Il y a eu d'autres Chymistes qui ont prétendu imiter le succin avec du miel & de l'eau de la mer. Un faiseur d'expériences, homme curieux, me dit un jour que le secret de faire un succin artificiel étoit de prendre des blancs d'œufs, de les bien battre, & de les faire ensuite évaporer jusqu'à un certain point, à un degré de chaleur convenable ; mais je n'ai jamais essayé de répéter aucune de ces expériences. Bocco veut qu'on emploie pour ce travail l'huile de pétréole & le sel de Glauber, se fondant sur ce que le succin est, selon lui, une huile minérale épaissie par l'eau de la mer, & sur ce que le sel de Glauber a la propriété d'épaissir les huiles & toutes les liqueurs (2).

Quoi qu'il en soit de toutes ces inventions, l'histoire du succin fossile nous prouve qu'on ne trouve aucune résine végétale dans les rochers qui le contiennent ; que le succin est un corps qui tire immédiatement son origine & ses principes des sucs gras de la terre, comme tous les minéraux qui se trouvent dans son sein. Car comment auroit-il pu pénétrer

(1) *Libavius, Part. I. p.* 208. *& Part. III. lib.* 5. Admodum probabilis est sententia de diversitate succini fossilis, succini arborei & marini, *p.* 227.

(2) L'on peut essayer avec ce sel admirable de Glauber & l'huile de pétréole, de faire un succin artificiel, en faisant, par exemple, évaporer l'huile de pétréole au tiers, & après l'avoir mêlée avec le sel dont on vient de parler, les mettre en digestion. *Remarques de Bocco, p.* 83.

dans

dans les rochers où nous les trouvons ? M. Herman nous assure même qu'on le trouve quelquefois en filon comme les mines (1). D'ailleurs qui a jamais pris l'huile de pétréole pour une huile végétale ? elle mériteroit cependant beaucoup mieux ce titre par sa fluidité.

Combien n'est-il pas singulier que nous rencontrions dans le regne minéral, que nous avons si peu examiné, des substances qui se trouvent si peu abondantes dans les végétaux ? Mais n'est-il pas plus étonnant que des mixtes du regne minéral passent tout entiers dans le tissu des plantes ? Car, quoiqu'il soit singulier que l'enfant porte des marques de sa mere, il est plus singulier encore qu'elles aient pu passer de la mere à l'enfant. Si nous examinions la terre avec plus de soin, nous y trouverions sans doute des magasins de l'une & de l'autre de ces substances, & nous nous convaincrions qu'on ne doit pas juger des minéraux par les végétaux, mais plutôt de ces derniers par les premiers ; car les propriétés de cette résine minérale sont les mêmes que celles des résines végétales ; de sorte que si nous n'avions jamais vu que des arbres & des plantes, & que la terre fût naturellement fermée pour nous, nous n'hésiterions pas d'affirmer que le succin est crû sur un arbre, tant il approche de la nature végétale. C'est encore ce que démontre l'examen chymique qu'on en fait. Il se dissout en partie dans l'esprit-de-vin, sur-tout lorsqu'il est huileux ; il donne un sel volatil qui ne fait point d'effervescence avec les acides, quoiqu'il le fasse avec l'huile de tartre ; lorsqu'on le brûle, il exhale une odeur semblable à celle du vitriol de Chypre, comme le rapporte Morhoff (2) ; sans parler de tout le reste.

Quant au sel lixiviel, nous avons déja enseigné dans le sixieme Chapitre qu'il étoit tout fait dans les plantes, & qu'il se trouvoit parmi les minéraux. Si quelqu'un en doutoit, quoique le sel alkali des eaux minérales ne puisse être inconnu à personne, il feroit bien de s'en tenir aux expressions mesurées de Boyle qui s'est contenté de dire, qu'autant qu'il peut s'en souvenir, l'alkali ne peut être produit que par l'incinération (3). Mais la preuve démonstrative qu'il y a un véritable alkali dans le regne minéral, c'est que par-tout où l'on trouve un foye de soufre, il doit nécessairement y avoir cette espece de sel. Or M. Seippius a remarqué, à une portée de fusil des eaux de Pyrmont, une fontaine dont le sédiment & les pierres qui y trempoient, avoient l'odeur de la poudre à canon ou du foye de soufre (4) : sans parler du nitre des Anciens ou du *natrum* d'Egypte, qui se comporte avec les acides comme un simple alkali, au rapport de M. Boyle, dont le témoignage ne peut être récusé (5).

Ce que je viens de rapporter au sujet des mixtes des végétaux, suffit sans doute au but que je m'étois proposé. Cependant je m'en vais encore examiner si cette substance grasse & ce sel lixiviel passent dans les plantes dans l'état de mixtion où on les trouve dans le regne minéral, ou si la

(1) *Hermanus*, Historia succini Prussici.
(2) *Morhoff*, Epist. ad Langel. de Transm. *p.* 51.
(3) Chym. scept. *p.* 209.
(4) *Seippius*, sur les eaux de Pyrmont, *p.* 52.
(5) *Boyle* de producibilitate principiorum Chym. *sect.* 3. *Barckhuys.* Acroäm. *p.* 51.

Nature prend feulement dans le fein de la terre les principes ou les matériaux, avec lefquels elle les forme dans les plantes ; ceci s'éclaircira par un exemple. On trouve le fel marin dans le kali & dans les autres plantes de la même famille, ce fel ne s'eft point formé dans cette plante, il exiftoit tel dans la terre & lorfqu'il a pénétré dans fes racines. Le *chænopodium fœtidum*, ou le *vulvaria* contient un fel volatil urineux, quoique cette plante croiffe dans les chemins, où elle peut être arrofée par l'urine, ou fumée par les excrémens des animaux ; cependant elle vient très-bien dans des lieux où elle ne trouve rien de femblable : malgré cela, elle eft toujours puante ; preuve évidente que cette odeur n'eft pas dûe à l'urine, & que le fel urineux qui en eft le principe, a été formé dans cette plante par le concours des parties néceffaires pour cette production, & par la coction qu'elles ont fouffertе.

Je conviendrai cependant que les fubftances minérales, foit mixtes, foit compofées, font obligées, en paffant dans les plantes, de fubir de nouvelles loix, & de changer affez de forme pour ne fe pas laiffer reconnoître aifément. Car, 1°. ces mixtes s'uniffent dans les plantes à d'autres matieres qu'on peut appeller indifféremment leur levain ou leurs fucs, auxquelles ils s'affimilent. Les intentions du Maître de la Nature ne fe manifeftent point dans ce travail, puifqu'il fait prendre une nouvelle livrée aux matieres de la terre qui en font fufceptibles. Enfin, il faut le concours de l'air & d'une chaleur fuffifante pour féparer & transformer les fucs de la terre qui entrent dans la compofition des végétaux, & en faire de nouvelles combinaifons ; vû que l'Art, par une heureufe application du feu & de l'humidité, fait tous les jours la même chofe pour venir au fecours de la Nature. Malgré cela, il eft démontré par un grand nombre d'expériences, que plufieurs des mixtes qui entrent dans les plantes, confervent toujours quelques traits qui les font reconnoître, quoiqu'ils aient changé de forme. Nous ne citerons à ce fujet que l'orge qui croît autour des bergeries : on fçait qu'il donne à la biere qu'on en fait un goût très-defagréable, goût qui a fa fource dans le fumier qui la fait croître. Mais outre cela, il eft de fait que toutes les plantes & toutes les efpeces d'arbres, outre leurs propriétés fpécifiques, ont encore des qualités qu'ils ne doivent qu'au terrein qui les a produits, & ces propriétés réfident dans le port, le goût & même les vertus ; de-là vient que certaines plantes ont le goût marécageux, que certains fruits font plus gracieux que d'autres ; que certains vins ont un goût de terroir, quoiqu'ils foient produits dans le même climat, qu'ils éprouvent la même chaleur, & qu'ils jouiffent du même air. La différence des terreins, & les fumiers qu'on emploie pour engraiffer les terres, fuffifent pour produire ces variétés ; ce qui ne pourroit pas être, fi les plantes ne recevoient de la terre que des principes, & qu'elle ne leur fournit pas des mixtes tout formés, comme elle leur en fournit en effet, fans qu'il foit néceffaire qu'ils changent de nature, quoiqu'il y en ait quelques-uns qui font dépouillés de leurs parties les plus groffieres & les plus hétérogènes en y entrant.

On pourra me demander fi ce mixte peut demeurer dans la plante

tel qu'il étoit lorsqu'il y est entré ; il est sûr que la nature n'est pas limitée , quoiqu'elle soit obligée de se régler sur les causes secondes dans les combinaisons & dans l'uniformité de ses proportions , d'autant mieux qu'elle trouve presque toujours à sa portée le mixte qu'elle veut faire entrer dans la composition d'une plante. Je crois donc que la *vulvaria* a son odeur fœtide essentiellement, qu'elle la conserve , & qu'elle la multiplie , soit que le terrein où elle croît, soit arrosé d'urine ou non ; & il est certain que les mixtes les plus essentiels aux plantes , tels que la matiere grasse , & le sel lixiviel , se forment plutôt dans les plantes qu'ils ne leur viennent du dehors , quoiqu'elles en reçoivent aussi de la terre ; car , il n'est pas nécessaire pour admettre l'une de ces deux voyes de nier l'autre. Qui pourroit douter que les plantes qu'on arroseroit avec une lessive grasse , ne fussent plus alkalines que d'autres , quoique les expériences que j'avois projettées pour m'en assurer, n'ayent pas été achevées , & que par conséquent elles ne m'ayent rien appris , comme je l'ai dit ci-dessus ?

Quant aux mixtes étrangers qui se trouvent quelquefois dans les plantes ; tels, par exemple , que le sel commun, le fer & l'or dont nous parlerons plus amplement dans le seizieme Chapitre ; je ne crois pas que personne imagine qu'ils s'engendrent dans les plantes ; mais ces corps minéraux entrent dans les plantes , les uns sous leur forme naturelle , comme le sel & l'or, & les autres sous la forme d'une terre subtile & soluble , comme le fer qui pénetre sous cette forme dans les racines , & qui même s'étend plus loin. Cependant je ne prétends comprendre dans ce nombre que ceux qui sont solubles , & qui , par-là peuvent entrer dans les plantes sous une forme fluide , & qui s'y conservent d'autant mieux qu'ils sont plus atténués. Qu'y a-t-il de plus soluble que le sel lixiviel, qui l'est au point que l'humidité de l'air suffit pour le rendre fluide ? Qu'y a-t-il de plus soluble que les corps gélatineux & résineux qui le sont au point qu'ils s'incorporent assez intimement avec le fluide qui leur sert de menstrue, pour ne pas s'y laisser appercevoir ? Je me rappelle à ce sujet l'expérience de Bécher , qui prétend être parvenu , à l'aide du feu , de ramollir tellement les cailloux , qu'ils étoient comme une matiere grasse & mucilagineuse. Sur quoi M. Stahl a fait le Commentaire suivant : « Si ce que Gassendi rapporte dans » la vie de M. Peiresc est vrai , que cet industrieux Physicien en se » baignant dans les rivieres , avoit remarqué que les cailloux s'y forment » d'une matiere d'abord molle , ensuite gélatineuse & muqueuse ; cela » s'accorderoit fort bien avec l'expérience de Bécher , par laquelle il » prétend avoir rendu un crystal mou comme de la cire. Mais comme » le principe muqueux , ajoûte-t-il , est le second degré de la subtilité sa» line , il est aisé d'en conclure que la mucosité doit provenir de la sa» lure , ou que l'une peut être aisément métamorphosée dans l'autre , » plutôt que de prétendre qu'une matiere muqueuse puisse se changer » en un corps aussi dur & aussi compacte que le sont les pierres à fusil (1) ».

(1) Specim. Bech. p. 63. 108.

Et moi, je dis qu'on voit par-là comment l'art métamorphose les mixtes du regne minéral en substances végétales. Si d'ailleurs il est vrai, comme le dit encore Bécher, qu'on puisse tirer un esprit ardent (1) de la terre glaise; des charbons, de l'esprit ou sel acide du vinaigre, & que le phlogistique de l'eau-de-vie qu'il a tort d'appeller *soufre*, se laisse tirer d'une terre brute (2) (la terre glaise); nous pouvons en conclure qu'il doit y avoir une alliance très-intime entre les végétaux & les minéraux, au moins quant à leurs mixtes.

(1) Cet esprit ardent ne seroit-il point la petite portion d'esprit-de-vin qui entre dans la combinaison du vinaigre?

(2) Phys. subter. p. 160.

# CHAPITRE VIII.

## *Des principes des Plantes, ou des parties simples qui entrent dans leur composition.*

J'ENTAME ici une matiere qui a produit tant de disputes parmi les Physiciens, qu'on devroit ne la traiter jamais; mais elle est si essentielle pour mon objet, que je ne puis la passer sous silence: d'un autre côté, elle n'est pas si difficile qu'on ne puisse bien découvrir la vérité. Les parties simples qui entrent dans la composition des corps, & qu'on appelle tantôt *principes*, tantôt *élémens*, sont des corps simples & homogenes dans toutes leurs parties, destinés à servir de base aux mixtes & aux composés. Il n'existe dans la nature aucun corps simple que nos sens puissent saisir; tout ce que nous voyons, goutons, sentons ou touchons est mixte ou composé. Quelques progrès qu'ait fait la Chymie, on ne peut cependant pas encore se flatter de pouvoir démontrer aucun de ces corps simples sans mêlange & sans composition; quoiqu'il y ait des Auteurs qui osent avancer qu'ils sont parvenus à réduire une infinité de matieres à leurs principes, & qu'il n'y ait guere de petit Chymiste qui ne parle de la séparation des élémens & des principes, comme s'il étoit au fait de la question dont il s'agit. Mais si on leur demande quelles preuves ils ont que les produits qu'ils obtiennent, sont des corps simples, & non pas des composés, ils vous répondent que ces produits sont au nombre de deux, de trois, de quatre, ou de cinq, selon qu'ils prennent pour leurs principes l'acide & l'alkali, ou le sel, le soufre & le mercure, ou bien les quatre élémens, ou même les trois principes que nous venons de nommer, avec l'eau & la terre qu'ils regardent comme deux principes passifs. Quelquefois, ils assignent à ces mystérieux produits des figures déterminées, au moyen desquelles ils font tout de toutes choses; ce qui produit une confusion & un désordre que rien ne sçauroit éclaircir. On pourroit pardonner ces erreurs à ceux qui cherchent à quelque prix que ce soit à bâtir des théories, & qui veulent absolument parvenir à décomposer les matieres sur lesquelles ils travaillent,

au lieu de remercier Dieu de leur avoir fourni des mixtes tout appropriés & des semences déterminées : on ne peut gueres s'empêcher de les regarder comme des aveugles. Mais pour ne condamner personne sans l'entendre, quoique d'excellens Auteurs, & sur-tout l'illustre Boyle ayent entrepris avec succès de réfuter les différentes opinions qu'on a eues jusqu'ici des trois principes & des quatre élémens, nous allons les examiner chacune en particulier.

La plus ancienne de ces opinions est celle de Thalès, fameux Philosophe Grec qui prétendoit que l'eau étoit le principe de tous les corps naturels, en quoi il a été suivi par quelques Modernes, sur-tout par Van-Helmont, dont nous avons réfuté la doctrine dans le quatrieme Chapitre de cet Ouvrage (1). Cette opinion fit place aux quatre élémens d'Aristote qui la firent disparoître entiérement : ces quatre élémens ont eu pendant long-tems le suffrage de tous les Physiciens, & il s'en trouve encore aujourd'hui qui n'en veulent pas démordre. Mais comment peut-on regarder la terre, l'eau, le feu & l'air comme des élémens, ou comme les principes des corps, puisqu'ils sont eux-mêmes composés, comme il est aisé de le prouver de la terre quelle qu'elle soit ; & qu'il y en a tel qui n'est qu'une modification d'un autre ; l'air, par exemple, n'étant qu'une humidité atténuée est une véritable eau ; & tel autre qui est une modification de la matiere en général comme le feu, ou du moins une modification d'une matiere particuliere. Nous en donnerons encore pour exemple ce même feu, en le prenant pour la matiere inflammable des corps, & non pour le mouvement igné en général. Cela me rappelle ce que la sçavante Schurmannin écrivit au bas de la Physique d'Aristote : *Cuncta elementa gero, sum terra, est ossibus ignis, æther inest natibus, vulva ministrat aquam* ; c'est ainsi qu'une femme d'esprit a sçu se moquer finement de la ridicule imagination de ce grand Philosophe.

Ecoutons cependant son illustre défenseur le Grec *Eraste*, & convenons que l'idée des quatre élémens est mieux fondée que celles de la plûpart des Chymistes & des Alchymistes modernes, qui tantôt veulent qu'il n'y ait que deux principes l'acide & l'alkali, tantôt qu'il y en ait trois, le sel, le soufre & le mercure. Car la premiere de ces deux opinions est insoutenable, parce qu'il y a un grand nombre de corps qu'on ne peut ranger dans la classe des acides, ni dans celle des alkalis : au lieu que les quatre élémens d'Aristote comprennent tous les corps, quoique sa division ne soit ni exacte ni juste, & qu'aucun de ses prétendus élémens n'ait les propriétés qui caractérisent les véritables élémens & les véritables principes. Quant aux trois principes, ceux qui les admettent ne sçavent pas même ce que Paracelse qui en est l'Auteur a voulu dire par-là, ni le sens dans lequel on doit les prendre. Car, si ces trois principes doivent tomber sous les sens, ce doit être sans doute, le sel, le

(1) Semen omnium animalium principium humidum est, inde fit probabile omnia ex humore nasci, tamquam ex principio. Deinde quia omnes stirpes humido aluntur, idque suæ fœcunditatis causam habent, eoque destituta exarescunt. Præterea quoniam ipse sol stellarumque ignis aquæ exhalationibus aluntur, ipseque adeò mundus. *Plutarchus de Talete, Lib. I. cap. 3. de placit. Phil.*

soufre & le mercure ordinaires qui sont de vrais mixtes & non pas des principes. Si au contraire on doit entendre par-là quelqu'autre chose, & que ce soit, comme ils ne cessent de le répéter, leur sel, leur soufre & leur mercure, on a raison de se plaindre de ce qu'ils désignent par des noms connus des êtres dont ils se réservent la connoissance à eux seuls. Il faut, dit M. Slare, en voyant un Alchymiste qui travailloit sur une terre imbibée d'eau minérale, que ce soit du soufre, quoiqu'il ne s'enflamme point; il faut que ce soit du sel, quoiqu'il ne se dissolve point dans l'eau ; il faut que ce soit du mercure , quoiqu'il ressemble à du sable grossier (1). Voilà en effet quelque chose de bien utile que ces trois principes qu'on peut appliquer à tout également. C'est mentir que de ne point s'expliquer plus clairement. Ce n'est pas que j'exige qu'ils nous révelent leurs secrets lorsqu'ils ont quelque réalité ; mais je voudrois qu'ils se contentassent d'employer leurs termes obscurs entre eux, sans vouloir s'insinuer dans la véritable Chymie, ni vouloir juger de tous les corps de la nature par leurs principes : en un mot, je voudrois qu'ils n'entreprissent pas de nous prouver que le Créateur s'est servi de ces trois principes comme la base & le fondement sur lequel est bâti tout le monde.

Basile Valentin fait connoître combien ils sont éloignés d'entendre ce qu'on doit appeller les trois principes, lorsqu'il dit que l'Œuvre Philosophique n'admet que deux principes, que le troisieme se tient caché dans les deux autres, & leur sert de lien pour unir l'ame & le corps (2). Le petit Paysan qu'on n'accusera pas d'avoir jetté des perles devant les pourceaux, fait entendre par son blanc & son rouge, par son bas & son haut, par son froid & son chaud, son fixe & son volatil, son corps & son ame, que quoiqu'il se soit servi avec beaucoup de prudence des mots *soufre & mercure* ; il faut bien se donner de garde de tomber dans l'erreur des trois principes.

Il y a des Chymistes qui se donnent beaucoup de peine pour trouver ces trois principes dans l'air inférieur & supérieur, dans le ciel & dans la terre , comme on peut le voir dans la *Physique divine* de Rudiger. Il me semble qu'avec ces idées subtiles, on s'écarte des bornes de la Science Naturelle qui ne s'occupe que des choses qui peuvent tomber sous les sens en tout ou en partie. Qui pourroit ajoûter foi à des principes qu'on ne sent ni qu'on ne voit , à moins qu'on ne fasse la plus grande violence à son imagination ? Enfin , il y en a eu , & même en très-grand nombre , qui ont osé imaginer des figures pour chaque espece de principe, faisant les uns aigus, les autres crochus , &c. Je dis imaginer, parce que dans le fait, il est impossible de démontrer jamais de pareilles figures dans ces principes. C'est avec raison que M. Stahl prétend que cette Philosophie pointue & crochue ne peut

(1) Récit de *Slare* sur les eaux de Pyrmont, p. 43.

(2) Notre pierre, dont j'ai hérité de nos Auteurs, provient & est faite de deux choses, & d'une troisieme, c'est-à-dire, comme il le dit plus bas, d'une racine métallique, d'où proviennent les métaux, lesquels contiennent la troisieme ; c'est la pure vérité. *Basilius sur la grande pierre*, p. 4. & 48.

être d'aucune utilité pour la découverte des nouvelles vérités. Mais je ne puis me dispenser de rapporter ce passage, le voici: « Lorsqu'en » parlant en général du sel comme mixte, on dit qu'il est composé d'une » ou de deux sortes de terres, d'une ou de deux sortes d'eaux, on donne » une idée réelle & véritable de ce qu'on doit entendre par sel, sur-tout » lorsqu'on sçait ce qu'on appelle *terre*, & ce qu'on appelle *eau*, & par-là » je serai sûr, lorsque je voudrai obtenir un sel d'un corps quelconque, » que ce corps contient de l'eau & de la terre. Au contraire, si je dis » que ce sel est composé de particules aiguës, anguleuses, plus longues » que larges, &c, & qu'on me dise de chercher ce sel; certainement » je ne pourrai ni le trouver ni apprendre de personne où je pourrois » le découvrir tant qu'on ne me le désignera que sous l'idée d'une chose » aiguë, anguleuse, oblongue, &c. » (1).

En un mot, il y a plus ou moins à reprendre dans toutes les opinions que je viens de rapporter sur les premiers principes des corps. Mais pour pouvoir parvenir à nous en former une idée au moins plus exacte, nous allons d'abord examiner ces deux questions. 1°. S'il est possible de réduire les mixtes à leurs principes ou aux parties simples dont ils sont composés. 2°. Comme cette premiere est au moins problématique: S'il est possible d'appercevoir dans les mixtes sans séparation préliminaire, de quelle nature sont les principes ou les corps simples qui entrent dans leur mixtion, ou dans leur composition.

Il seroit peut-être nécessaire avant de résoudre la premiere de ces deux questions, d'en examiner une autre que M. Bohnius s'est proposée, sçavoir s'il existe réellement des corps simples dans la nature, afin de ne pas chercher les propriétés d'une chose dont l'existence est peut-être douteuse (2). Mais nous ferons comme si nous ignorions le terme de *principe*, & nous demanderons s'il est possible de diviser un corps mixte en parties hétérogenes qui existoient auparavant dans sa composition, quel que soit le nom qu'on veuille donner à ces parties. On ne sçauroit rien opposer au jugement que Bécher porte sur ce sujet lorsqu'il dit qu'il est bien difficile de séparer les principes des mixtes, de façon à les avoir purs; parce que dès qu'ils ont été séparés d'un mixte, ils rentrent aussitôt dans une nouvelle combinaison (3); & l'on peut s'en tenir à la décision de M. Bohnius qui regarde une pareille séparation comme impossible, sur-tout si l'on s'obstine à vouloir y trouver les trois principes (4). Car, il est vrai, comme il le dit après Borrichius, que, par

(1) Spec. Bech. *p.* 18.

(2) Differt. de corporum dissolut. *p.* 11.

(3) Principia mixtorum vix unquam pura à se invicem separari possunt, aut nuda in sua simplicitate & homogeneitate seorsim colligi, aut cohiberi. Sed non aliter quàm per modum transumptionis è priori mixtione in aliam commodè hoc fit, ut nempe una mixtio dissolvatur. Unius corruptio est alterius generatio. *Spec. Bech. p. 6. Conf. Bohn. L. C.*

(4) Paracelsus quandoque ratus nullum simplex medendo aptum, nisi primitùs ipsum moriatur, & in tria prima, sol, sulphur & mercurium redigatur. Sed plerumque rei destruitur proprietas specifica per divisionem inter illa prima; nam etsi servent aliquam concreti crasin, sunt tamen nova creatura per ignem parara. *J. B. Van-Helmont. de Natura, p.* 108. Confer sententiam Ramazzini paulò superiùs recitatam de gradibus ignis corruptoriis, & destructoriis tantùm non omnibus.

exemple, le ſoufre de l'or de Rutger-Timpler qui doit ſe manifeſter à la vûe par ſa couleur noire, & à l'odorat par l'odeur de ſoufre, lorſqu'on a trituré pendant pluſieurs jours des feuilles d'or, ne peut jamais être regardé comme un ſoufre élémentaire, ni comme un principe de l'or par cela même qu'il a l'odeur du ſoufre commun. Ainſi par la même raiſon, on ne doit point exclure du nombre des mixtes le mercure des métaux qui eſt peut-être tout fait dans quelques-uns; & qui ſçait ſi on n'a pas tort de le préférer au mercure commun lorſqu'il eſt pur. Et pour en revenir aux végétaux, comment peut-on regarder le ſel qu'ils contiennent comme un être ſimple, ou un principe, lui qui change ſi ſouvent de forme ſelon les différens degrés de diviſion ou d'atténuation qu'il a ſouffert; prenant tantôt la forme d'un ſel tartareux par la coction, tantôt celle d'un acide par la diſtillation, enfin celle d'un ſel lixiviel par l'incinération? D'ailleurs comment la tête-morte qui reſte, peut-elle être priſe pour un principe ſimple lorſqu'elle donne une teinture à l'eſprit-de-vin, ſelon la remarque de Bohnius, quoiqu'elle ne contienne aucun ſel, & qu'elle ſoit abſolument inſipide? D'où nous conclurons qu'on ne peut pas obtenir les principes des corps ſéparés, du moins on n'en a aucun exemple.

Mais qui ſçait ſi nous ne pourrions pas avec le ſecours de nos ſens appercevoir dans les mixtes quelque choſe qui pût nous faire juger quels ſont à peu près les principes dont les corps naturels ſont compoſés? Il y a en effet quelque choſe qui frappe nos yeux: nous appercevons, par exemple, en regardant les corps ſans prévention, qu'ils ont quelque choſe de compacte & de dur, & en même tems quelque choſe d'humide, de ténu & de mou; en un mot, de la terre & de l'eau, en quoi ſe réduiſent évidemment tous les corps, & ſur-tout en terre. Par conſéquent l'opinion d'Ariſtote eſt encore la plus vraiſemblable. Car, quoique ſes diſtinctions ſoient peu exactes, ſes quatre élémens répondent aſſez bien à la nature des choſes; il eſt vrai qu'il faut en retrancher deux, ſçavoir le feu & l'air (1) qu'on doit plutôt regarder comme les inſtrumens de la formation des corps que comme les matériaux dont ils ſont compoſés; ce dernier titre devant être uniquement réſervé pour l'eau & la terre. On pourroit encore rapporter à l'eau, l'air conſidéré comme un corps humide & étendu, & à la terre, conſidéré comme corps ſalin; le feu doit encore être rapporté à la terre comme corps inflammable. Il eſt aiſé de prouver par l'autorité des plus grands hommes que cette opinion eſt la mieux fondée. Bécher dit que la terre & l'eau ſont les véritables principes & les principes univerſels de la matiere (2). Ariſtote, lui-même

(1) Des expériences ſans nombre démontrent que l'air & la matiere du feu entrent comme principes dans la combinaiſon des mixtes des plantes; ainſi M. Henckel n'a pas raiſon de nier leur préſence dans le regne végétal. Quant à leur ſimplicité, la preuve que nous en avons ſe réduit à celle-ci, que M. Henckel ne récuſeroit pas ſans doute: c'eſt qu'à quelque expérience qu'on les ſoumette, ils ſont toujours les mêmes, & préſentent les mêmes phénomenes. Quant à l'idée qu'il donne de ces deux êtres, elle n'eſt pas exacte; l'air étant très-diſtinct des vapeurs aqueuſes & ſalines qui lui ſont preſque toujours unies, & la matiere du feu, de la terre à laquelle il tient preſque toujours.

(2) Phyſ. ſubter. p. 57.

s'en

s'en tient principalement à ces deux principes, lorsqu'il dit, par exemple, que le sel est composé de terre & d'eau (1). Il y a en outre des preuves directes de cette vérité que je vais rapporter le plus brievement qu'il me sera possible.

Premiérement, l'Auteur de la Genèse semble nous l'annoncer en divisant toutes les matieres sublunaires en deux classes ; l'eau & le sec : « Dieu » dit que les eaux se réunissent dans des réservoirs particuliers, afin que » le sec paroisse ; & il donna le nom de *terre* à tout ce qui étoit sec, » appellant *mer* l'amas des eaux ». (2). Le texte Hébreu dit : *Afin que le sec qui est enveloppé dans le cahos paroisse.* David employe, pour exprimer la même idée, des paroles bien expressives. *Ses mains ont figuré & formé le sec* (3) ; le mot hébreu יצר *formavit*, a formé, exprime non-seulement la forme extérieure & méchanique, comme celle que le potier & le sculpteur donnent à la matiere sur laquelle ils travaillent ; mais encore la forme & la mixtion intérieure & physique. De même, lorsque Moyse dit, Dieu *a formé l'homme*, il ne faut pas seulement l'entendre dans le premier sens ; car, pour lors, l'homme n'auroit été qu'une statue de terre ; mais cela signifie encore que le Créateur changea tellement la poussiere & la boue qu'il avoit destinées à la création de l'homme qu'il en fit un mixte tout particulier (4) : & si conformément aux regles d'une bonne interprétation, on donne au sens de ces paroles toute l'étendue que les circonstances permettent de lui donner ; je suis fondé à croire que jusqu'au troisieme jour de la création, le sec fut enveloppé dans un mêlange confus différent de l'état de mixtion où il a été depuis, & où il est encore actuellement. Je n'ignore pas que Moyse parle en cet endroit de la terre & de l'eau comme mixtes ou comme composés, & que leur dénomination est prise de ce qui se trouvoit abonder le plus ; cela me donne cependant lieu de penser que puisque dans sa description de la terre, il s'arrête particuliérement à ces deux propriétés, je veux dire le sec & l'humide, elles doivent être les caracteres essentiels auxquels on peut reconnoître ces deux différentes especes de matieres, & qu'il a voulu faire entendre par-là que leurs parties essentielles qui servent de base aux mixtes ne sont principalement que de l'eau & de la terre.

Mais, pour mieux concevoir l'idée de Moyse, il est bon de remarquer qu'avant la séparation du sec & de l'humide, la terre & l'eau n'étoient pas seulement confondues ensemble, comme nous voyons que la glaise l'est quelquefois avec le sable ou avec l'eau, de façon qu'on distingue aisément l'une de ces substances de l'autre ; mais elles étoient intimement mêlées ; la terre étant entiérement absorbée par l'eau, & l'eau par la terre ; de sorte qu'on ne pouvoit ni les distinguer ni les connoître, quoiqu'elles y fussent déja contenues, à peu près comme on ne peut pas les distinguer dans les corps muqueux & mucilagineux. Car, quoique je n'aie pas été présent à la création, & que Moyse ne se soit pas expliqué formellement à ce sujet, il est cependant naturel d'imaginer que les choses n'ont pas été au-

(1) Lib. IV. Meteor. cap. 7. & 9.
(2) Genes. I. ℣. 9.
(3) Ps. XCV. ℣. 5.
(4) Genes. II. ℣. 7.

trement ; Dieu n'ayant pas fait de faut dans fes Ouvrages, & étant très-vraifemblable que les différentes parties de la création fe font faites fucceffivement ; ce qui fuppofe néceffairement qu'il n'a pas créé les différens matériaux des corps avant de produire la matiere dont ils pouvoient être dérivés ; par conféquent, la féparation de la terre & de l'eau n'a pas été une féparation purement méchanique, comme eft la féparation que le potier fait de l'eau & de la glaife ; mais une féparation intime & effentielle, puifque les parties qu'il falloit féparer, étoient intimement liées. L'eau étant venue à fe féparer, le fec fortit du cahos, & prit une forme nouvelle.

En fecond lieu, nous voyons évidemment que du fec & de l'humide réfultent néceffairement la fluidité ou la folidité des corps naturels ; propriétés qui font relatives, l'un étant plus fec que l'autre, par exemple, les plantes & les animaux font moins fecs que les minéraux, & *vice versâ.* Il y en a même qui font abfolument fecs comme les minéraux ; d'autres qui font abfolument humides comme l'eau. Ces propriétés font inféparables des corps dans lefquels elles réfident, & ces corps ont beau changer de couleur, d'odeur & de goût, on y reconnoît toujours la forme de l'eau & celle de la terre ; ou bien l'une de ces formes enveloppe l'autre & la tient cachée. Les yeux ne font pas les feuls organes qui nous les faffent reconnoître, elles font encore plus fenfibles au goût & au tact, & ces fens nous font découvrir que les fubftances foit brutes, foit travaillées qui les affectent, font tantôt molles, ténues, humides, tantôt dures & compactes. Quelquefois nous trouvons qu'elles participent de l'une & de l'autre.

On auroit tort de rejetter cette doctrine fur la compofition des corps, parce qu'on n'eft pas encore parvenu à démontrer l'eau & la terre dans tous les mixtes ; car, outre que la conclufion *à non facto impoffibilitatem*, eft abfolument fauffe ; nous répéterons encore ici que les corps les plus durs, tels que les cailloux, peuvent être réduits par le moyen de l'eau fimple en un corps mucilagineux, fuivant l'expérience de Bécher, que j'ai rapportée ci-deffus ; que les métaux peuvent donner du mercure, & ce dernier une eau & un efprit, comme nous l'avons déja dit (1). Nous dirons auffi que les eaux de pluye, & les eaux diftillées contiennent une terre qu'elles dépofent peu à peu (2). Non que je prétende que l'on doive ou que l'on puiffe obtenir l'une & l'autre de chaque corps, mais lorfqu'elles ne fe trouvent plus enfemble ; c'eft une preuve qu'elles fe font réunies fous une nouvelle forme, ce qui a produit un nouveau mixte enfant d'une nouvelle génération qui eft toujours la fuite d'une deftruction antérieure. Où y a-t-il une pierre, une terre qui ne donne quelque fel,

(1) *Ramazzini* Opera, p. 225.

(2) Celeberrimus *Borrichius in hermet. contra Conring. vindicat.* teftatur aquam etiam limpidiffimam vel decies per diftillationes ab omni fæce liberam, in veram, firmam, fixam & infipidam terram mutari, fi eamdem iterum iterumque frequentiffimè ex recentibus femper vafis vitreis diftillando evoces ; quâvis enim vice tenellam quamdam cuticulam terream fed elegantem. ex aquâ illâ enatam fuperficiei vitri interiori agglutinari. *Conf. Bohn. in Differt. V.* p. 143. qui addit ; quod idem Edmundo Dighinfono, Medico & Chymico apud Oxonienfes clariffimo, narraret. fibi centefimâ diftillatione hoc compertum hunc afferuiffe, perhibet. *Conf. Barckluyf. de aquâ*, p. 210. Cum quo magis volo aquam in terreum corpus non transferti, fed terram ex aquâ feparari.

quelque indice de vitriol ou de soufre, sur-tout lorsqu'on la calcine auparavant, quelque peu qu'il y en ait. Tout le monde convient que les sels, les vitriols & les soufres sont des mixtes dans lesquels l'eau entre comme principe ; par conséquent l'analyse nous fournit une troisieme preuve de l'existence du sec & de l'humide dans tous les corps, quoique ces principes n'y soient pas purs. Sur quoi, il est bon de remarquer que l'eau n'y entre pas seulement comme matiere, mais encore comme instrument de dissolution. Car la mixtion animale & végétale sont détruites par l'humidité subtile de l'air qui fait passer leurs principes dans de nouvelles combinaisons ; les minéraux eux-mêmes sont sujets à une décomposition semblable, & à de nouvelles compositions qui sont l'effet de l'humidité de l'air, de l'eau ou des liqueurs acides.

Quatriemement, la synthese peut encore jetter beaucoup de jour sur cette matiere ; il suffit pour cela de considérer les mêlanges & les compositions que l'art & la nature operent tous les jours. Je sçais bien que nous ne pouvons voir former, ni faire des mixtes proprement dits, puisque nous n'avons point les corps simples ou les principes dans leur état de pureté, & que quand même nous les aurions dans cet état, notre vûe ne sçauroit les saisir, à moins qu'ils ne fussent dans un état d'aggrégation. Mais tenons nous-en à nos composés ; nous voyons évidemment qu'il est impossible de les former sans eau & sans terre, & qu'ils sont d'autant plus parfaits, plus compactes & plus solides, que l'eau & la terre y sont dans des proportions plus exactes. Rejettons tous les noms de principe, de mixte, de composé & de décomposé, & tout ce qui peut obscurcir notre jugement : en considérant un corps, soit naturel, soit artificiel ; faisons comme si nous ne connoissions rien que ce que nos sens nous y font voir, pour lors, nous n'y trouverons que de l'eau & de la terre ; & nous serons en état de faire taire tous les raisonneurs. Qu'on prenne une plante, un arbre, un fruit, ou quelqu'un de leurs produits ; qu'on les analyse, on n'y trouvera que de l'eau & de la terre : il est bien vrai que cette eau & cette terre ont acquis ou acquierent naturellement ou artificiellement une forme, un goût, une odeur, une solidité & une force plus ou moins différente, à proportion qu'elles ont été plus ou moins travaillées, plus ou moins altérées ; selon leur mêlange, la chaleur à laquelle elles ont été exposées ; selon qu'elles ont éprouvé l'action de l'air ou du tems, & même selon le lieu où elles sont.

Maintenant que nous connoissons les principes fondamentaux de tous les corps, il faut que nous prouvions qu'ils sont les mêmes dans tous les regnes, sur-tout dans les regnes végétal & minéral, & que, par conséquent ces deux regnes ont la même origine ; ce qui suffit pour démontrer leur liaison intime. Quant à l'eau, personne n'en doutera, à moins qu'il n'ignore la différence qu'il y a entre l'eau de fontaine & l'eau de pluye, l'eau commune & l'eau-forte, l'eau rose & le phlegme de vitriol, relativement à leur goût, leur odeur, & leurs propriétés. Mais je me suis assez expliqué là-dessus ; il ne me reste plus qu'à faire remarquer que

l'eau la plus insipide, peut devenir corrosive sans aucune addition (1) ; tout comme l'eau-forte distillée plusieurs fois sur de la craye, ou sur quelqu'autre terre calcaire, perd entiérement sa qualité corrosive, & devient une eau insipide. Par conséquent, puisque ces deux eaux, je veux dire l'eau commune & l'eau-forte qui ne sçauroient être plus différentes l'une de l'autre qu'elles ne le sont, ne different pas essentiellement, mais seulement accidentellement ; quelle différence essentielle peut-on trouver entre une eau tirée des végétaux ou une eau minérale ? Quant à la terre, la façon dont Bécher s'exprime, pourroit faire croire qu'il pensoit que le principe terreux qui se trouve dans les végétaux n'étoit pas le même que celui des minéraux ; car, quoiqu'il admette une certaine analogie entre eux, il paroit qu'il ne croyoit pas qu'ils fussent les mêmes ; mais souvent ses expressions ne disent pas tout ce qu'elles semblent dire. Quoi qu'il en soit, M. Stahl n'a pas cru devoir adopter le sentiment de son Maitre : son suffrage, & les expériences qu'on a faites sont plus que suffisantes pour prouver qu'on ne doit pas seulement admettre de l'analogie entre ces deux sortes de principes, mais une identité parfaite. Ce principe terreux minéral n'est pas tout de la même nature ; aussi Bécher en a-t-il fait trois especes ; car il admet une terre vitrescible, une terre grasse, & une terre mercurielle. Comme cette doctrine des trois terres fait une partie essentielle de sa Physique, & que d'ailleurs, il s'en est servi pour nous apprendre une infinité de choses, nous allons rapporter ici, le plus briévement qu'il nous sera possible, ce qu'il en dit dans le second, le troisieme, le quatrieme & cinquieme Chapitres de la troisieme section de sa Physique souterreine, & nous y joindrons nos remarques.

La premiere terre est, pour ainsi dire, le corps ou l'hyposthase des minéraux, puisqu'elle en fait la plus grande partie, & qu'elle est formée elle-même d'une matiere solide tres-dure, pesante, pierreuse & vitrescible. On la trouve dans l'argille & dans les autres terres marneuses, la chaux, le plâtre, l'ardoise, le sable, le caillou, le crystal, & toutes les pierres précieuses ; en un mot, dans toutes les terres & toutes les pierres, telles qu'elles puissent être. Elle est plus pure dans les pierres les plus dures, comme le caillou, le crystal, & dans les pierres que les Mineurs appellent *quartz*, *pierre de corne* & *fluors*, qui accompagnent les principaux filons des mines ; ce qui doit les faire regarder, sinon comme la matiere & la semence des métaux, du moins comme leur matrice & leur réservoir. Il y aura bien des gens qui auront peine à imaginer que cette terre dure puisse se trouver dans les métaux, c'est cependant ce qu'il est aisé de démontrer à quiconque voudra bien faire attention à la forme de verre qu'on leur fait prendre, après leur avoir enlevé leur phlogistique ; ce qu'on a opéré, par le moyen du miroir ardent, sur l'étain, le plomb, le régule d'antimoine, &c. & même sur l'or, comme sur le quartz & sur les autres pierres vitrescibles.

(1) Communis aqua multoties distillata & rarefacta, ita corrosiva redditur, ut metalla solvat. *Bech. Phys. p.* 160.

La seconde terre est la terre grasse ; c'est en effet un corps gras & inflammable qu'on ne doit appeller *soufre*, que lorsqu'il est uni à un acide ; elle differe de la premiere par sa mollesse & par son humidité ; elle se manifeste principalement dans les corps gras du regne minéral, comme le soufre, les charbons de terre, les pyrites, le succin, l'huile de pétréole, les bitumes, & autres semblables, comme aussi dans toutes les pierres, & en particulier dans les quartz & les pierres qu'on appelle *pierres à fusil* ; comme le démontrent le feu qui en sort quand on les frappe, & le phosphore qu'on prépare par leur moyen. Mais elle se trouve principalement dans les métaux imparfaits, comme le prouve la détonation qu'ils font avec le nitre, sur-tout le régule d'antimoine, l'étain, & le zinc qui s'enflamme par lui-même sans le secours du nitre. Elle n'ajoute presque rien au poids de la premiere, car le régule d'antimoine pese tout autant & même plus qu'il pesoit auparavant, après avoir été calciné, c'est-à-dire, après qu'on l'a dépouillé de cette seconde terre. On pourroit la regarder plutôt comme une modification particuliere de la matiere, que comme une matiere particuliere, ou comme quelque chose de corporel. Cependant dans la réduction d'une pareille chaux métallique il faut qu'il y entre quelque chose de matériel, c'est-à-dire, un principe gras & inflammable, puisque plus on a de chaux à réduire, plus on est obligé d'employer de ce principe gras que nous appellons *phlogistique* ; ce qui, pour le dire en passant, est la plus forte preuve qu'on puisse apporter en faveur de l'existence de ce phlogistique dans les métaux ; car on est fondé à conclure que ce dont on peut composer une chose, doit être regardé comme une partie essentielle du mixte ou du composé.

C'est ce principe inflammable qui donne la couleur à la terre vitrescible ; car quoique je convienne avec Boyle que les couleurs dépendent quelquefois du simple arrangement, ou de la réaction des parties du corps coloré ; c'est ce qui fait, par exemple, que l'esprit d'urine mêlé à l'eau-forte, fait une belle couleur améthyste ; mais il ne peut nier qu'il n'y ait des corps qui ont des couleurs qui leur sont inhérentes & propres, & que les métaux ne puissent être colorés de cette maniere, aussi bien que les grenats dont la couleur ne s'altere point au feu, comme je l'ai éprouvé, au lieu que celle de toutes les autres pierres se perd quand on les calcine. Par conséquent, puisque la couleur ne dépend que du mélange de la seconde terre qui s'est dispersée, pour ainsi dire, dans toutes les molécules de la premiere ; on peut imaginer quelle doit être la pénétration de ce corps colorant & inflammable, & combien on se trompe lorsqu'on le regarde comme l'ame de la premiere terre. Notre Auteur pense qu'il peut pénétrer jusques dans le verre, parce que dans une certaine circonstance il est parvenu à rendre l'or si subtil & si pénétrant, qu'il avoit passé au travers d'une cornue assez épaisse, & en avoit teint le dehors d'une couleur rouge transparente ; & qu'ayant ensuite fondu ce verre, il étoit devenu opale & marqué de taches rouges comme du sang. Il croit aussi que ce soufre avec lequel Kottner dit avoir transmué, en moins d'une heure de tems, du mercure en argent, étoit un soufre

dans lequel cette terre étoit très-pure, très-exaltée & très-intimement unie. Ce soufre avoit-il été composé de cette seconde terre, & d'une eau-forte semblable à celle que le fameux Monnoyeur, dont il parle ensuite, avoit préparé avec une espece de vitriol de Hongrie, dont il avoit acheté dix quintaux, & dont il ne put jamais retrouver de pareil? (peut-être, comme le pense Tollius, étoit-ce un vitriol sous une forme soyeuse, ou de l'alun de plume) (1); eau-forte avec laquelle il fit, en y dissolvant de l'argent, pour dix mille ducats d'or (2).

Je veux bien encore que toutes ces expériences soient véritables, mais s'ensuit-il que ce soit cette terre, & non pas la premiere, ni la troisieme qui aient cette vertu admirable de transmuer? Du moins, je ne comprends pas comment on peut l'obtenir seule & sans mêlange, ni comment on peut l'employer dans cet état dans les expériences. On ne peut point juger par celles que Bécher dit avoir faites lui-même, s'il avoit trouvé le moyen d'avoir cette terre dans son état de séparation, & quand il auroit cru l'avoir, il pourroit fort bien se faire qu'il se fût trompé. Je pourrois être dans l'erreur au sujet de cette expérience, mais il pourroit se faire aussi que tous ces possesseurs des mysteres les plus profonds de la Nature s'en fussent d'abord imposés à eux-mêmes, & en eussent ensuite imposé aux autres de bonne-foi. Je croirois donc qu'il pourroit se faire qu'il y eût eu dans le soufre de Kottner, aussi bien que dans le vitriol de Hongrie du Monnoyeur, non-seulement cette seconde terre, mais encore la premiere, la troisieme, & peut-être une quatrieme espece de terre qui avoit la propriété de féconder un corps stérile. Nous nous en remettrions volontiers à la sagesse apparente des Philosophes, s'il nous avoit été possible une seule fois de nous convaincre de la vérité de leurs promesses; malgré cela, nous n'hésiterons point à dire: Heureux celui qui peut atteindre du bout du doigt la plus petite vérité, & adoucir ce que son travail a de pénible, par cet axiome de Geber: *Ubi vel minimum augmenti metallici inveneris, ibi te dicimus esse ante fores Philosophorum.*

Bécher appelle sa troisieme terre *mercurielle* à cause de sa volatilité, mais sur-tout parce qu'elle se trouve dans le mercure; il l'appelle *métallique*, parce que c'est elle qui donne l'état métallique aux métaux; il la désigne encore par le nom d'*essentielle*, parce qu'elle constitue l'essence métallique, & qu'elle distingue les métaux de tous les autres corps. Il est bien vrai que la terre vitrescible & la terre colorante ou inflammable ne suffisent pas pour donner l'être à un métal; car si elles suffisoient, la pierre à fusil seroit un métal, il faut outre cela quelque chose qui donne la forme métallique; mais cette substance si nécessaire differe-t-elle du phlogistique, & si elle en differe, jusqu'à quel point en differe-t-elle? Manque-t-il un troisieme principe, ou seulement une quantité suffisante de phlogistique? Ou bien encore la métallicité ne dépend-elle point du mêlange, de la proportion, ou de la coction du phlogistique avec la premiere terre? En un mot, cette troisieme terre n'est elle pas un phlogistique

(1) Epist. itin. p. 175.

(2) Phys. subter. p. 71. & seq.

préparé par un mêlange particulier destiné aux seuls métaux ? Enfin, nous sommes fondés à demander avec Stahl si cette troisieme terre differe génériquement ou numériquement des deux autres (1). Du moins elle est en si petite quantité, qu'un quintal de la substance dans laquelle elle est le plus abondante, paroît à peine en contenir deux onces. Lorsqu'on parvient à faire entrer une nouvelle quantité de cette terre dans les métaux, elle les rend coulans & volatils. C'est ainsi que Bécher a fait passer de l'argent à la distillation, & qu'il le trouva changé en mercure coulant dans son récipient ; mercure qu'il ne lui fut plus possible de réduire en argent que par une longue coction qui lui redonna la fixité, tant il étoit étroitement uni à sa terre. C'est à cette terre qu'il attribue la grande pénétration du mercure, de l'antimoine, dont parle Digby ; pénétration qui étoit telle, qu'une piece d'or tenue dans la bouche y devenoit blanche & molle, quoiqu'on ne touchât ce mercure que du bout du pied.

Ce principe mercuriel ressemble tantôt à une terre, tantôt à une eau, tantôt à une fumée, tantôt à des fleurs blanches comme de la neige, telles que celles qu'on doit trouver sur les parois des souterreins des mines, & que Bécher dit avoir trouvées une fois, quoiqu'il en eût oublié le nom. Il y a des Chymistes qui regardent cette terre comme le principe de l'arsénic, lequel étant débarrassé du superflu de la seconde terre, forme le véritable arsénic des Philosophes ; ils prétendent encore que ce principe, ou ce premier être qui le fait ce qu'il est, se trouve dans le sel marin : mais ce qu'il y a de plus remarquable, c'est qu'ils veulent que l'alkaest ne soit composé que de cette terre volatile & liquide, & que ce menstrue, (par le moyen duquel on vient à bout de pénétrer intimement & de diviser les corps, sans qu'ils fassent aucune réaction, comme il arrive dans les dissolutions ordinaires) differe essentiellement du mercure des Philosophes qu'on appelle aussi *mercure double*, parce que c'est un véritable mercure, & qu'il participe de la seconde & de la troisieme terre ; au lieu que l'alkaest n'est composé que de la troisieme. Il doit aussi fermenter, & s'unir avec l'or qui tient la place de la premiere terre, & est uni avec les deux autres, comme l'ame & l'esprit le font ensemble ; au lieu que l'alkaest amollit seulement les autres métaux, les change en mercure, & toutes les fois qu'on l'emploie en trop grande quantité, il les décompose. Mais afin de ne pas perdre nos terres de vûe, il faudroit que nous sçussions dans quel corps se trouve le plus abondamment cette terre mercurielle, ou bien il seroit nécessaire d'évoquer l'ombre de Bécher, afin d'obtenir qu'il nous révélât son secret, supposé qu'il nous jugeât dignes de son amitié, puisqu'il prétend qu'on ne doit le confier qu'à un véritable ami. Mais il vaut encore mieux réprimer nos desirs, & nous contenter de chercher dans les Ecrits de cet Auteur si ces trois terres sont contenues dans les deux autres regnes, & quel est le rôle qu'elles y jouent.

Premiérement, il les met à la place du sel, du soufre & du mercure

(1) Spec. p. 68.

des Anciens, avec d'autant plus de raison que ces prétendus principes sont des corps composés & même surcomposés; au lieu que les terres de Bécher sont des corps simples : en adoptant ces prétendus principes des Anciens, il ménage leur honneur, puisqu'il ne le fait que parce que, quoiqu'ils soient tous composés, chacun d'eux contient cependant une plus grande quantité de l'une de ses trois terres que des deux autres ; ce qui peut en quelque façon faire passer ce triumvirat de Paracelse. En un mot, il prétend que le principe le plus grossier, la terre fixe ou sa premiere terre, se trouve plus abondamment dans l'alkali fixe que partout ailleurs ; que sa seconde terre, ou son principe inflammable, se trouve principalement dans le soufre ; & la troisieme, ou le principe métallique, dans le mercure (1). Il dit dans un autre endroit, qu'il a trouvé sa premiere terre dans l'alkali ; la seconde, dans le nitre & dans le soufre ; la troisieme, dans le sel marin ; qu'il avoit retiré, par le moyen du sel marin, un mercure des métaux ; que le nitre lui avoit fourni une teinture propre à colorer les métaux ; quant à la terre alkaline, qu'elle étoit déja connue ; que non-seulement elle fait entrer les métaux en fusion, & qu'elle les y tient, mais encore qu'elle en change la consistence; enfin, qu'après avoir mêlé convenablement la terre alkaline, celle du nitre ou du soufre, & celle du sel marin, il en avoit obtenu un corps qui étoit véritablement métallique (2). Qu'on lise le *Specimen Becherianum* de M. Stahl, on y trouvera ce qu'il a dit de plus concernant les trois terres de Bécher son Maître, dont il paroit avoir entiérement adopté la doctrine, à sa troisieme terre près, qu'il ne croit pas essentiellement différente de la seconde ; & par conséquent il n'admet que les deux premieres.

Mais supposé qu'il n'y en eût que deux, & même qu'une, il suffit qu'il existe dans les corps dont nous traitons, une terre qui résiste à toute la torture du feu ; nous la trouvons en effet dans les autres corps & dans les autres regnes, comme ce même Auteur le démontre dans les quatre premiers Chapitres, & comme l'expérience le prouve suffisamment. Car que l'on me trouve une eau quelconque qui ne contienne ni alkali, ni sel marin, ni vitriol, ni chaux, ni terre martiale, ni aucune matiere grasse; que l'on me dise d'où vient l'acide de l'air ; qu'on considere l'homme lui-même, on trouve non-seulement dans ses parties solides, mais même encore dans ses humeurs, des pierres qui quelquefois ont la dureté du caillou. Que doit-on penser des cendres lessivées, & du sel qu'on en extrait, qui ne sont qu'une terre pure, incapable de se changer en eau ? La vitrification démontre cette terre dans tous les corps, en sorte que la terre des os & du bois, ou la cendre lessivée, non-seulement s'unissent à la terre minérale, lorsqu'elle est en fusion, mais encore prennent avec elle la forme de verre, quoique ce verre conserve toujours quelque vestige de son regne, soit dans sa mollesse, soit dans sa couleur ; celui qui est dû au regne animal étant toujours blanc, & celui qui est formé avec une

(1) Phys. subter. p. 85. & seq.

(2) *Ibid.* p. 88.

terre

terre végétale conſervant ordinairement une couleur verte ou bleuâtre (1). Bécher, pour réveiller l'attention de ſes Lecteurs, dit en parlant de la premiere terre qui ſe trouve dans les animaux, que cette terre renferme de très-grands myſtères, qu'il ne peut révéler ſans ſe rendre coupable de ſacrilége, mais qu'il lui ſuffit d'avoir prouvé qu'elle a une très-grande conformité avec les deux terres, dont il a déja parlé, la terre minérale & la terre végétale. Il finit en diſant : Plût à Dieu que je puſſe trouver quelqu'un qui m'aimât aſſez pour rendre ce dernier ſervice à mes os, & qui voulût les réduire en un corps ſolide, diaphane & incorruptible, qui conſervât non la couleur verte des végétaux, mais le blanc pâle du narciſſe, ce qui peut ſe faire en quelques heures de tems. En un mot, l'homme eſt de verre, & on peut le convertir en verre (2).

Il faut convenir cependant que la premiere terre ſe trouve principalement dans le regne minéral, parce qu'ordinairement il n'entre dans la mixtion des minéraux que très-peu d'humidité, & qu'elle eſt preſque entiérement compoſée de parties ſéches. Mais ſi elle eſt plus propre aux ſubſtances du regne minéral qu'aux végétaux & aux animaux, ceux-ci en revanche ont une beaucoup plus grande quantité de la ſeconde terre, je veux dire, de la terre graſſe & inflammable, qui ne differe point du phlogiſtique des minéraux, comme nous le prouverons dans le Chapitre ſuivant. Mais pour ne point anticiper ſur les matieres que nous devons y traiter, nous nous contenterons de dire ici qu'il faut que cette terre graſſe, tant celle qui ſe trouve dans les animaux, que celle que les végétaux fourniſſent, ſoit d'une grande pénétration, puiſque Bécher dit que le ſoufre, c'eſt-à-dire, le phlogiſtique des charbons colore ſi fort le verre, qu'il faut le plus grand feu pour détruire la couleur qu'ils lui ont donnée, & qu'il aſſure d'après ſon expérience, que le ſang humain donne une liqueur verte comme une émeraude (3).

La troiſieme terre doit appartenir ſpécialement au regne minéral, puiſque c'eſt elle qui donne l'être métallique aux métaux ; mais ſi nous admettons qu'il faut que cette terre ſoit dans une juſte proportion avec la premiere & la ſeconde pour faire un métal, il n'eſt pas encore démontré qu'elle ne ſe trouve point dans les plantes en une certaine proportion ; Bécher eſt obligé de convenir lui-même qu'on trouve dans les végétaux une terre pareille, quoique plus foible, qui ſe mêle avec l'or, & l'entraîne dans la diſtillation ſous la forme d'une eau jaune & volatile (4). En un mot, les végétaux en contiennent une certaine portion,

(1) Cette couleur verte, ou bleuâtre, étant dûe au fer qui ſe trouve dans les cendres de tous les végétaux, on ne doit pas la regarder comme une marque capable de caractériſer la terre végétale.

(2) Phyſ. ſubter. *p. 67.*

(3) *Ibid. p. 74.*

(4) Ex terra, quæ in regno vegetabili huic noſtræ minerali analoga eſt, ſed multò debilior, nihilominus eumdem effectum cum auro, ſi ei permiſceatur, exhibet, ducens id in forma flavæ volatiliſſimæ aquæ ſuper alembicum; paratur autem hæc terra ex ſpiritu vini, partibus ſulphureis ſeparatis, prout noſtra mineralis, de qua jam loquimur, vel, (ſi *a poſteriori* incipere velis) ex mercurio communi, argentum nempe vivum ita ſeparando, ut partes metallicæ ſeparentur, & terra, per quam præfatæ partes in fluxu ſteterant, abſtrahatur : aut, ſi *à priori* proceſſum incipias, ex iſto principio ſumi debet, quod in mineris abundat, quodque ex metallis mercurios facit, prorsùs ſine ullâ

mais les minéraux l'emportent sur eux à cet égard. Mais il est inutile que je m'étende ici sur une matiere que je traiterai plus au long dans le quatorzieme Chapitre, où j'examinerai quels sont les métaux qui sont contenus dans les plantes. Je ne m'arrêterai pas non plus à la premiere ni à la seconde terre, & je renverrai le Lecteur au neuvieme Chapitre, où je traiterai du principe sulfureux des végétaux, & aux Chapitres onze, douze & treize, où je parlerai de la vitrification & de la réduction des végétaux en terre.

Mais ceci me donne occasion de rapporter en faveur de notre doctrine une nouvelle preuve, laquelle, quoiqu'elle soit prise *à priori*, ne laissera pas que de jetter du jour sur cette matiere. Bécher compare le monde dans son premier état à un œuf, dont la terre auroit été le jaune, les eaux auroient formé le blanc qui l'environne; l'air étoit l'enveloppe membraneuse, & le ciel auroit représenté la coque; la Divinité remplissoit l'espace qui étoit au-delà (1). Quoique cette comparaison ne soit pas juste, elle fait cependant comprendre que dans l'état du cahos la terre étoit informe & sans beauté, non-seulement à l'extérieur, mais même à l'intérieur. Non-seulement sa surface étoit dénuée de fleurs & de créatures vivantes, mais encore son intérieur n'avoit pas même les veines, les filons, les différens lits de pierre qu'il y a eu depuis, & qui sont la suite des décompositions & des reproductions qui s'y font tous les jours. J'admets encore que la surface de ce cahos, ou de ce jaune d'œuf, étoit couverte d'eau, parce que Moyse donne ce nom d'eaux à ce que l'esprit de Dieu couvroit immédiatement. Malgré cela, je ne puis croire que la partie terrestre qui étoit enveloppée dans cette eau, ait été aussi séche, aussi dure & aussi solide que nous le voyons aujourd'hui; j'imagine au contraire qu'elle étoit pêle-mêle avec l'eau, de façon qu'on ne pouvoit pas les distinguer l'une de l'autre. Tantôt elles étoient confondues, c'est-à-dire, que la terre étoit toute imbibée d'eau. Dans cet état, il n'étoit pas possible que ces deux matieres se séparassent l'une de l'autre, en suivant les loix de la pesanteur spécifique, comme on voit que l'argille se sépare de l'eau à laquelle elle est mêlée par l'affaissement de la partie terrestre, & par l'écoulement de la partie aqueuse; mais il falloit un *fiat* particulier, ou du moins une séparation, une véritable décomposition. Car s'il y eût eu dès le commencement des réservoirs, des canaux & des abysmes, comme il y en a aujourd'hui dans le fond de la mer, pour servir à l'écoulement des eaux qui y abordent de toutes parts, & fournir à l'entretien des sources & des fontaines; comment les eaux qui étoient à la surface de la terre, & sur lesquelles l'esprit de Dieu étoit porté, auroient-elles pu rester ensemble sans s'écouler dans ces abysmes, à moins que Dieu ne les eût soutenues par un acte de sa volonté, comme lorsqu'il voulut les rassembler en un seul endroit, & en former la mer.

Après cela, on peut juger de l'idée qu'on doit se faire de l'opinion des Abyssins qui imaginent qu'au commencement la terre étoit spongieuse,

arte, & quidem magna copia, ut in nonnullis locis exemplum in mercurio virgineo habemus, qui suâ sponte ex mineris fluit. *Ibid. p.* 80.

(1) *Ibid. p.* 13.

& qu'elle a été telle jusqu'au déluge qu'elle est devenue dure, comme nous la voyons aujourd'hui (1) ; au lieu qu'il est plus conforme aux lumieres que Dieu nous a accordées pour contempler ses ouvrages, de penser qu'au sortir des mains du Créateur la terre étoit molle, grasse & point dure, comme elle l'est devenue immédiatement après la premiere séparation ; enfin, que sa mixtion étoit la plus simple : cependant les différens mixtes commencerent à exister d'abord après la séparation, & depuis ce tems ils n'ont cessé de se former, de se combiner, & de se recombiner.

Mais si dans le cahos il n'y a pas eu différens mixtes, il n'y a pas d'apparence qu'il y ait eu non plus différens principes ; il est plus vraisemblable qu'ils se sont formés par la suite les uns des autres. Selon Bécher, il y avoit d'abord cinq especes de terres ; la premiere étoit destinée à former les étoiles ; la seconde, à former les météores : la troisieme, à former les bêtes ; la quatrieme, à donner l'être aux plantes ; & la cinquieme, à produire les minéraux : ces terres étoient si différentes qu'il étoit impossible qu'elles pussent se changer l'une en l'autre (2). Car qu'est-ce que c'est qu'une différence qui n'est fondée que sur les différens degrés de densité & de raréfaction ? Du moins je ne sçaurois regarder comme réellement distinctes des choses qui ne different pas essentiellement. D'ailleurs, qu'ai-je besoin de leur métamorphose qui ne peut consister qu'en quelques séparations, quelques extractions, quelques concentrations, ou quelques atténuations. Mais si le Créateur n'a pas réservé quelque chose de particulier pour former les plantes, s'il les a faites des mêmes matériaux que les métaux & les autres minéraux, qu'ai-je besoin d'autres preuves pour me convaincre de l'alliance des deux regnes, quoique les corps qui pendant la création, ou dans le tems de leur production, devenoient pesans, soient descendus vers le centre de la terre, & que ceux qui devenoient légers, soient restés à la surface ?

La terre de cette surface dont le Créateur s'étoit servi pour faire les plantes, s'est conservée telle qu'elle étoit, c'est-à-dire, qu'elle est encore aujourd'hui ce qu'elle a été : c'est la même que celle qui a servi à la production des mines, des métaux & des pierres, c'est-à-dire, des corps

(1) *Le passage qui suit m'a paru trop singulier pour ne pas le rapporter en entier, il est tiré des Ouvrages de Ramazzini.* Narrat quidam sapiens Abyssinus in antiquissimis Æthiopiæ annalibus descriptam esse historiam perditionis humani generis, & disruptionis totius terræ. In mundo, scilicet primordiis fuisse terram multò acceptiorem, quàm nunc est, ac cœlo proximiorem, perfectè rotundam, sine montibus ac vallibus, totam tamen intùs cavernosam, ad instar spongiæ, hominesque in illâ habitantes, ac æthere purissimo gaudentes jucundum ævum duxisse ; terrâ inaratâ optimas fruges & fructus ferente. Cùm autem post diuturnum sæculorum fluxum, homines superbiâ elati, à priscâ illâ bonitate descivissent, Deos iratos terram adeò valide concussisse, ut major illius pars intra proprias cavernas desederit, hoc pacto aquam in latebrosis recessibus antè conclusam, expressam violenter fuisse, atque ita fontes, flumina, lacus & mare ipsum ortum duxisse, eam verò terræ portionem quæ intra has cavernas non decidisset, sed reliqua elatior stetisset, montium formam exhibuisse ; insulas porrò & scopulos in medio mari nihil aliud esse, nisi segmenta terræ cavernosæ ab illo totius terrenæ molis præcipiti casu superstitis. *V. Francisci Patritii Libellum de Antiquorum Rhetoricâ. Venet.* 1652. *p.* 154.

(2) Phys. subter. *p.* 11,

les plus durs. Mais quand même cette terre minérale & métallique auroit changé de nature, au point de ne pouvoir être amollie, ce qui n'est point; cela ne suffiroit pas pour mettre une différence essentielle entre elle & la terre végétale; d'autant mieux qu'il est possible de saisir non-seulement cette terre fusible, mais encore la terre inflammable & la terre mercurielle, lesquelles se décelent au moins par leurs effets, & de démontrer que ces terres sont les mêmes que celles qui sont dans les plantes. Ainsi toute la différence qu'il y a entre la terre fusible qui est dans les métaux, & celle qui se trouve dans les plantes, consiste en ce que celle-ci n'est pas devenue aussi dense, aussi pesante que celle qui a produit les pierres & les métaux. D'ailleurs, qui sçait si le déluge, ou la premiere malédiction que Dieu prononça contre la Terre, n'ont pas pu introduire dans cette terre végétale, que quelques Physiciens ont cru pouvoir regarder comme une terre pure, non-seulement quelques particules minérales, mais encore des minéraux en masse. Car en effet on ne sçauroit trouver un espace de terre, ne fût-il que de la grandeur de la main, où l'on ne découvre quelque substance pyriteuse ou martiale, qu'on ne refusera pas sans doute de placer parmi les minéraux; ce qui ne peut être attribué qu'au déluge, dont les eaux bouleverserent la surface de la terre, & entraînerent avec elles les substances minérales qu'elles roulerent pêle-mêle avec cette terre. C'est de ce mêlange confus que sont produits les arbres & les plantes; comment seroit-il possible qu'elles n'eussent pas absorbé quelques-unes de ces parties qui étoient destinées à former quelque minéral ou quelque métal?

On pourra faire plusieurs objections contre cette liaison que nous admettons entre les différens regnes, liaison fondée sur ce qu'ils sont composés d'une seule & même terre, mais il sera aisé d'y répondre. Premiérement, Scheuchzer rapporte, d'après un certain Monti, que la premiere couche de terre des environs de Bologne est invitrescible, ce qui a fait imaginer à Bourquet, qu'après l'embrasement universel qui doit consumer le monde, cette terre invitrescible pourra servir de base à une nouvelle terre. Mais toutes les premieres couches de la terre ne sont pas semblables à celle-là qui vraisemblablement n'étoit telle qu'accidentellement. Ou peut-être que ce Monti manquoit d'instrumens convenables, ou ignoroit les manipulations par lesquelles on auroit pu parvenir à la vitrifier. Car, par exemple, les miroirs ardens, & un feu longtems continué, ce qui exige des vaisseaux parfaits, fondent des matieres qui sont infusibles à un feu ordinaire (1).

2°. Il paroit étrange, lorsqu'on considere les différens mixtes, les composés & les surcomposés qui ont des figures, des odeurs, des goûts, &c, si différens, d'imaginer qu'il y ait si peu de principes, & qu'ils soient les mêmes pour les différens regnes; mais on aura moins de peine à le concevoir, si l'on fait attention qu'on voit tous les jours qu'un corps

(1) *Scheuchzer*, Histoire Natur. de la Suisse, *Part. III. p. 99.*

par le seul secours de l'eau & de l'air prend tantôt une forme, tantôt une odeur, tantôt une couleur qu'il ne conserve pas toujours, & qu'il quitte pour reprendre l'ancienne, & quelquefois une nouvelle. Quant aux couleurs, on voit, par exemple, qu'une chaux de plomb qui est grise traitée d'une certaine façon devient jaune & puis rouge. Le suc de nos alimens se change en un véritable lait qui se convertit lui-même en sang; ce sang quitte sa couleur pourpre pour en prendre une brune lorsqu'il vient à se putréfier. D'où les fruits qui sont au sommet des arbres tirent-ils des sucs particuliers qui leur procurent des couleurs qu'on ne trouve point à ceux qui croissent à l'ombre ; il n'y a pas d'apparence qu'ils en reçoivent aucun : cependant une pomme rouge differe si fort d'une pomme verte, qu'on auroit de la peine à les reconnoître pour les fruits du même arbre, à plus forte raison pour des mixtes composés des mêmes principes : qu'est-ce qui fait qu'une même plante de chicorée porte une année des fleurs blanches, & une autre année des fleurs bleues, c'est ce qui m'est arrivé il y a trois ans; je trouvai dans un champ un pied de chicorée à fleurs blanches; je le transplantai dans un jardin dont le sol & l'exposition étoient les mêmes, il a eu cette année des fleurs bleues, au lieu que les deux années précédentes il les avoit eues blanches. Cela ne suffit-il point pour prouver qu'un petit nombre de matériaux suffisent à la nature pour produire une infinité de choses : & sans vouloir remonter à la premiere cause, il faut chercher la raison de ces sortes de phénomenes d'un côté dans le tissu du corps, de l'autre dans l'incidence & la réverbération des rayons de la lumiere ; car c'est une chose absurde, que d'imaginer que les couleurs ne sont pas inséparables de leurs corps, parce qu'il n'est pas plus possible d'extraire par le moyen de quelque menstrue la blancheur de la chaux ou la couleur jaune de l'or, que d'obtenir par le même moyen la liqueur lumineuse de la queue du ver luisant, comme l'a prétendu Jean-Baptiste Porta. Quant aux odeurs, je les crois plus propres à caractériser les mixtes que les couleurs ; aussi de très-grands hommes ont-ils souhaité qu'on travaillât à faire l'histoire des odeurs (1), que Boyle n'a pu achever, quoiqu'il ait fait un grand nombre d'expériences à ce sujet. Je vais rapporter maintenant les expériences & les observations que j'ai faites sur mon alkali sur lequel je n'ai cessé de travailler. Lorsque je l'ai traité seul, ou en y ajoutant un peu d'eau commune; il a répandu tantôt une odeur de cire ou de miel, tantôt l'odeur du *sauer-kraut;* d'autres fois une odeur semblable à celle du hareng soret, & une infinité d'autres aussi extraordinaires dont je parlerai dans la suite. Il m'est arrivé une fois de mettre en digestion dans une lessive alkaline de la racine de gentiane rouge, & une autre fois de celle de tormentille; la premiere exhala une odeur d'huile si forte que j'aurois juré que j'avois touché du vernis; & la seconde communiqua à la lessive une odeur d'eau-mere. Le sieur Meuder

(1) *Ramazzini Opera*, p. 313. C'est d'après cela que le fameux Docteur Meyer, de Breslaw, a entrepris d'écrire l'Histoire Naturelle & Médicinale des Odeurs, dont on voit une ébauche à la suite de l'histoire de sa vie.

a trouvé qu'en mêlant dans une certaine proportion de l'huile de vitriol & de l'esprit de tartre, on avoit une odeur semblable à celle de l'huile de noisette ; mais rien n'est si difficile que de répéter ces sortes d'expériences, à moins qu'on ne les ai faites un grand nombre de fois ; il arrive même souvent qu'après avoir réussi une fois, on ne peut plus y revenir. M. Lémery rapporte qu'ayant voulu précipiter une dissolution d'or dans l'eau régule avec de l'esprit de sel ammoniac & quelques gouttes d'huile blanche de tartre, il avoit senti pendant l'effervescence une odeur de romarin très-marquée (1). Moroff a senti l'odeur de la térébenthine en brulant du succin (2). Les fleurs martiales ont l'odeur de safran ; je m'en suis convaincu. Cnoephelius assure que lorsqu'on distille plusieurs fois du vitriol d'Hongrie avec du sel ammoniac, on sent une véritable odeur d'ambre. Je suis en état de prouver que la volatilisation répétée du sel marin, lui donne la même odeur, que la putréfaction fait prendre à une espece de pomme aigre & verte. Cela me rappelle une certaine teinture empyreumatique d'un Philosophe (3) ; sur quoi je ferai la question suivante ; sçavoir, s'il est possible de tirer d'un minéral un pareil empyreume, comme on le tire des végétaux & des animaux, ou bien s'il est possible de tirer une teinture de ces derniers, ce qui doit pouvoir se faire, si, comme nous l'avons dit, les trois regnes sont composés des mêmes principes. Mais malgré tout cela, quoique l'odeur des mixtes puisse servir à nous les faire reconnoître, & quoique selon Van-Helmont la vertu & l'efficacité des remedes réside dans leur odeur (4). Les exemples que nous avons rapportés, suffisent pour nous faire juger que ces différentes odeurs n'indiquent pas une différence dans les principes du mixte, mais seulement dans leur mêlange.

(1) Hist. de l'Académie Royale des Sciences, *année* 1712.

(2) *Morhoffius* de Metallorum transmutatione, p. 51.

(3) Il vint un jour chez un fameux Apothicaire de Francfort sur le Mein, nommé Salwedel, un Etranger qui avoit une teinture brune, laquelle avoit presque l'odeur de l'huile de corne de cerf ; avec quatre gouttes de cette teinture il changea un gros de plomb en or de 23 karats 7 grains & demi. Ce même homme donna quelques gouttes de cette teinture à cet Apothicaire qui le logea ; & qui fit ensuite de pareil or, qu'il garde en mémoire de cet homme, avec la petite bouteille dans laquelle elle étoit, & où on peut encore voir des marques de cette teinture : j'ai eu cette bouteille entre mes mains, & puis en rendre témoignage à tout le monde. *Valentini Mus. Pars III. p. 64.*

(4) Cujuslibet medicaminis vis propemodum in contactu odoris ac suffitu quodam momentaneo concluditur. *Helmont, Oper. p. 363.*



# ADDITION
## AU CHAPITRE VIII.
### *OU*
## TABLEAU DE L'ANALYSE VÉGÉTALE,

*Extrait des Leçons de Chymie de M.* Rouelle, *des Académies Royales des Sciences de Paris & de Stockolm, & Démonſtrateur Royal de Chymie au Jardin du Roy.*

Quoique l'analyſe végétale que M. Henckel vient de donner dans ces trois derniers Chapitres, ſoit peut-être ce qu'il y a eu de mieux fait juſqu'à lui ſur cette matiere; j'ai cru devoir placer ici le tableau de cette même analyſe, telle que M. Rouelle la donne dans ſes Cours particuliers. J'eſpere que les Connoiſſeurs le recevront d'autant plus favorablement, que je ne connois rien d'auſſi complet ſur le regne végétal, & que je me crois autoriſé par la méthode qui y regne, & par l'exactitude avec laquelle les faits y ſont liés les uns aux autres, à le propoſer comme le modele le plus parfait de l'analyſe chymique; modele qu'il ſeroit à ſouhaiter qu'on ſuivît en traitant les deux autres regnes.

Le but de l'analyſe étant de découvrir la nature des corps en tâchant de connoître les parties dont ils ſont compoſés, il eſt évident que les anciens Chymiſtes s'écartoient de ce but, lorſqu'ils n'employoient pour tout moyen que la diſtillation à la cornue, plus capable de détruire les corps que de les décompoſer, ſur-tout lorſqu'on l'emploie ſeul, quoiqu'il puiſſe avoir ſon utilité lorſqu'on y joint les autres moyens qui ſont au pouvoir de l'Art. Ces autres moyens ſont ceux qu'offrent les menſtrues & les différentes combinaiſons. Mais ce n'eſt pas ici le lieu de m'étendre ſur les avantages de cette méthode; ils ſont connus de tous ceux qui ont une idée exacte de la Chymie.

Lorſqu'on examine la ſtructure des végétaux & leurs qualités les plus apparentes, on y apperçoit aiſément des différences qui ne permettent pas d'y chercher les mêmes produits; on trouve auſſi dans certains genres des ſubſtances qu'on ne trouve point dans d'autres: ainſi pour avoir une connoiſſance parfaite des végétaux, il faut non-ſeulement examiner autant d'individus de plantes qu'on y apperçoit de différences ſenſibles; mais encore ſoumettre à des expériences particulieres chacune des ſubſtances ou des productions des différens genres de plantes, telles, par exemple, que les gommes, c'eſt-à-dire, ces ſucs épaiſſis ſolubles dans l'eau, qui ſuintent de l'écorce de certains arbres, les baumes & les réſines qui ſont des ſucs d'une autre eſpece inflammables & inſo-

lubles dans l'eau. Nous croyons devoir faire remarquer au sujet de ces deux especes de sucs, que les anciens Chymistes peu instruits des véritables caracteres qui les distinguent, les ont souvent confondus, & ont donné le nom de gomme à de véritables résines, telles que la gomme lacque, la gomme copal, la gomme élemmi, la gomme gutte, &c. & ces noms en imposent encore aujourd'hui à des Chymistes, d'ailleurs très-instruits, qui confondent ces substances avec les gommes, malgré leur inflammabilité & leur insolubilité dans l'eau. Le miel que les abeilles ramassent dans le fond des fleurs, la cire qu'elles recueillent sur leurs étamines; la manne qui suinte d'une espece de frêne, &c. Il faut aussi examiner séparément les différentes parties des plantes, car leurs feuilles ne donnent pas toujours les mêmes produits que leurs fleurs, que leurs tiges, que leurs racines, &c. C'est ce que nous allons faire dans cet essai d'analyse. Entrons en matiere.

1°. Qu'on prenne une plante qui n'ait point d'odeur; par exemple, du plantin, qu'on le distille au bain-marie, ayant soin de ne lui donner que le degré moyen de l'eau bouillante, on obtiendra une liqueur limpide sans goût, sans odeur, en un mot, une eau qui ne différera point de l'eau de pluie distillée.

2°. Mais si l'on distille au même degré de feu une plante odorante, l'eau qu'on obtiendra aura l'odeur de la plante. Le principe de cette odeur est si subtil, que si on laisse cette eau quelque tems dans un vaisseau ouvert, il se dissipe entiérement, sans que l'eau perde sensiblement de son poids, preuve qu'il y est en très-petite quantité.

3°. Si l'on distille cette même plante au degré de l'eau bouillante, sans passer au-delà, ce qu'on n'obtient qu'en la distillant à feu nud avec de l'eau dans la cucurbite, on obtient outre l'eau qu'on a eue dans le procédé précédent, une huile qui a l'odeur de la plante, qui nâge à la surface de l'eau dans quelques especes, & qui dans d'autres va dessous. Ces différentes pesanteurs spécifiques ne sont pas le seul caractere qui distingue ces sortes d'huiles; elles different encore par leurs couleurs & par leur consistence, y en ayant de vertes, de bleues, de jaunes, de rougeâtres, &c. de plus ou de moins limpides, & même de figées. C'est à ces huiles qu'on donne le nom d'*huiles essentielles*; elles ne se trouvent pas toujours dans les mêmes parties des différentes plantes; il y a des plantes, telles que le romarin, la menthe, &c. qui l'ont dans leurs feuilles; la lavande l'a dans le calice de ses fleurs; les plantes ombelliferes l'ont dans l'enveloppe de leur semence; les arbres de la famille des orangers & des citroniers l'ont dans les pétales de leurs fleurs, & ensuite dans l'écorce de leurs fruits, &c.

4°. Les semences de presque toutes les plantes, (car on ne doit guères en excepter que celles de la famille des légumineuses, des fausses légumineuses & des graminées qui sont farineuses, & celles des rubiacées qui sont presque de la nature de la corne) donnent, lorsqu'on les met dans une presse, après les avoir pilées & réduites en pâte, une huile qui ne peut pas monter dans la distillation comme la précédente, & qui en differe encore parce qu'elle n'a point d'odeur; on l'appelle *huile par expr.ssion* à raison du moyen qu'on a employé pour l'obtenir,

5°. L'amande

5°. L'amande du cacao dépouillée de son écorce & pilée, les baies de laurier, celles de l'arbre de cire, lorsqu'on les fait bouillir dans l'eau, donnent une huile qui vient nâger à la surface de ce liquide, & qui lorsqu'on la laisse refroidir, se fige & prend la consistence d'un beurre.

6°. La plûpart des plantes, lorsqu'on les distille à la cornue, & qu'on leur donne le degré moyen supérieur à l'eau bouillante, donnent une liqueur d'abord purement aqueuse, qui devient ensuite acide, & dont l'acidité va toujours en augmentant; il sort en même tems une huile foiblement colorée & assez limpide, mais qui devient de plus en plus colorée & de plus en plus épaisse jusqu'à la fin de l'opération. Il reste dans la cornue un charbon qui conserve la forme de la plante pour peu qu'elle ait de solidité, & qui n'est presque qu'une terre pure.

7°. Une plante qu'on brûle à l'air libre, perd dans la combustion les principes qu'elle donne à la distillation; si l'on verse de l'eau sur ses cendres, qu'on la filtre & qu'on la fasse évaporer, on en retire une matiere saline qui produit sur la langue une sensation brûlante, & lui imprime un goût d'urine; cette matiere saline mêlée avec la liqueur acide du procédé précédent, ou tout autre liqueur acide, y excite un mouvement rapide accompagné de bulles qu'on appelle *mouvement d'effervescence*; mêlée à la teinture bleue des fleurs des végétaux, elle lui donne une couleur verte, comme l'acide lui donne une couleur rouge. C'est à cette matiere saline qu'on donne le nom d'*alkali fixe*; cet alkali fixe n'est pas toujours seul dans les cendres de tous les végétaux, il y est joint quelquefois à d'autres sels, tels que le tartre vitriolé & le sel de Glauber, mais il est aisé de les en séparer, parce qu'ils crystallisent lorsqu'on évapore jusqu'à un certain point l'eau qui les tenoit en dissolution, au lieu que l'alkali fixe ne crystallise point & ne prend de forme concréte, au moins lorsqu'il est pur, que quand on le desséche entiérement. S'il y avoit des charbons dans les cendres dont on a fait la lessive; ou si l'air n'avoit pas un libre accès dans le lieu où l'on a brûlé la plante, comme lorsqu'on la brûle en la suffoquant, l'alkali fixe est plus ou moins impur, & plus ou moins chargé de principes étrangers qui le salissent, & lui donnent quelquefois une forme crystalline & concréte. Mais on peut le dégager de ces matieres étrangeres en le calcinant à petit feu, pour lors il est le même dans toutes les plantes, & il attire l'humidité de l'air au point de s'y résoudre entiérement en liqueur, ce qu'on appelle tomber en *deliquium*. Il y a quelques plantes qui donnent un alkali fixe d'une nature différente de celui-ci, ce sont les *kalis* dont l'alkali prend une forme réguliere & crystalline, & n'attire point l'humidité de l'air; cet alkali est le même que celui qui sert de base au sel marin; aussi trouve-t-on une grande quantité de sel marin dans les cendres de cette plante.

8°. Le bois de chêne distillé à feu nud dans une cornue, donne, 1°. au degré de l'eau bouillante une eau pure; 2°. au degré supérieur à celui-là, il donne un phlegme acide chargé de beaucoup d'huile; 3°. dans le progrès de la distillation l'acidité de la liqueur augmente, l'huile devient plus épaisse & plus colorée, & enfin si pesante qu'elle tombe sous l'eau, au lieu que la premiere nâge à sa surface.

9°. Le gayac distillé de la même maniere donne d'abord une liqueur aqueuse

peu colorée, mais qui devient acide & se colore de plus en plus, ensuite on obtient deux huiles comme dans le chêne; c'est la plus pesante qui prédomine. Lorsque les premieres gouttes d'huile sortent, il vient une si grande quantité d'air qu'elle briseroit tous les vaisseaux, si on n'avoit pas soin de modérer le feu. Outre ces produits on obtient encore une liqueur très-pénétrante, très-volatile, qui a toutes les propriétés des alkalis fixes, à cela près qu'elle s'évapore au plus léger degré de feu, au lieu que l'alkali fixe résiste au feu le plus violent sans s'élever, ce qui lui a fait donner le nom d'*alkali volatil*. En effet, il fait effervescence avec les acides; teint en vert les couleurs bleues des fleurs des végétaux, imprime sur la langue une saveur urineuse, &c.

10°. Ce même gayac distillé dans l'appareil de l'air de M. Halles, corrigé par M. Rouelle, donne une quantité très-considérable d'un air pur & élastique, tel que celui de l'atmosphere. Pour se faire une idée de cet appareil, qu'on se représente un syphon d'étain renversé, dont les deux branches fassent un angle de 45 degrés ou environ, qu'on suppose à l'endroit où elles se rencontrent, une boule creuse qui communique avec l'une & l'autre branche, & soit capable de recevoir les produits liquides de la matiere qu'on distille: que ce syphon soit placé dans une cuvette, de façon qu'en la remplissant d'eau la boule & la petite branche se trouvent entiérement sous l'eau, & que la grande branche s'éleve perpendiculairement au milieu de la cuvette; si l'on adapte la petite branche de ce syphon au cou de la cornue, qu'on lutte les jointures assez exactement, pour que rien ne puisse échapper, qu'on remplisse la cuvette d'eau, & qu'on recouvre la grande branche du syphon avec un récipient de verre, tels que ceux qu'on emploie pour les machines pneumatiques, & que le bord inférieur plonge dans l'eau; il est évident que l'air produit dans la distillation ne pourra se porter que dans ce récipient. Si donc on a soin de pomper l'air qui y est contenu, par le moyen d'un petit trou qu'on pratique à sa partie supérieure, & qu'on rebouche ensuite avec un lut gras qui ferme toute entrée à l'air, l'eau s'élevera jusqu'à une certaine hauteur qu'on aura soin de marquer; la nouvelle quantité d'air produite dans la distillation contrebalançant la pression de l'atmosphere, fera nécessairement descendre cette eau, & l'espace compris entre la marque de son élévation, & le lieu où elle se sera arrêtée après la distillation, sera la mesure de l'air produit, ou plutôt dégagé.

Cet appareil beaucoup plus simple que celui de M. Halles, n'en a aucun des inconvéniens. Car 1°. la jointure du cou de la cornue & de la petite branche du syphon ne peut rien laisser passer, si elle est bien lutée avec un lut gras recouvert d'une vessie mouillée & assujettie avec de la ficelle. 2°. Le petit trou par où l'on pompe l'air, ne peut pas non plus donner d'issue à l'air si on a soin de le bien boucher. 3°. On ne court pas risque que les acides que donnent les matieres en distillation, attaquent le verre de la cornue, ou le syphon & le récipient d'étain, comme ils doivent nécessairement attaquer le fer de la cornue & du canon de fusil que M. Halles a employé; ce qui doit produire de l'air qu'on confond avec celui du corps en distillation. Voyez *la Statique des Végétaux de M. Halles, p. 163 de l'édition Françoise.*

11°. Le cochlearia & la plus grande partie des plantes cruciferes distillées comme dans les procédés 2 & 3, donnent une liqueur spiritueuse qui contient

un alkali volatil, & une huile essentielle qui en est aussi très-chargée.

12°. La semence de *sinapi* ou de moutarde, distillée à la cornue donne, au degré moyen de l'eau bouillante, un phlegme chargé d'un peu d'alkali volatil; si l'on soutient ce degré de feu jusqu'à ce qu'il ne passe plus rien, & qu'on l'augmente ensuite jusques un peu au-dessus du degré de l'eau bouillante, on obtient un alkali volatil sous forme concréte; il passe en même tems un acide & une huile, mais qui sont dûs à l'amande de cette semence qui est émulsive, au lieu que l'alkali volatil est fourni par son écorce.

Nous avons examiné jusqu'ici des plantes entieres ou quelques-unes de leurs parties, il est tems que nous soumettions à nos expériences les différentes productions que nous en retirons: nous commencerons par les baumes & par les résines.

13°. Si l'on distille la térébenthine avec de l'eau, pour ne lui donner que le degré de l'eau bouillante, on obtient une huile essentielle semblable en tout aux huiles essentielles du troisieme procédé.

14°. Le résidu de cette distillation qui est une matiere séche, opaque, cassante, en un mot, une véritable résine, distillé à la cornue à un degré de feu un peu au-dessus de celui de l'eau bouillante, donne une liqueur acide, & une huile plus colorée que l'huile essentielle, & qui s'épaissit de plus en plus jusqu'à la fin de la distillation; il ne reste dans la cornue qu'une petite quantité de charbon, encore un peu gras; ce charbon ne contient que très-peu de terre.

15°. L'oliban qui est une résine séche, distillé à la cornue donne, au degré un peu supérieur de l'eau bouillante, une eau chargée d'une partie aromatique & une véritable huile essentielle; en haussant un peu le feu on obtient une liqueur acide & une huile un peu colorée.

16°. Le benjoin qui est une autre résine séche, exposé à un degré de chaleur qui le tienne seulement en fusion, donne une matiere concréte en forme de petites écailles qui s'attachent à un cône de papier, dont on recouvre ordinairement le vaisseau dans lequel on tient le benjoin en fusion. Cette substance est soluble dans l'eau, a un goût acide, fait effervescence avec les alkalis, change en rouge la teinture bleue des fleurs des végétaux; en un mot, c'est un véritable acide sous forme concréte.

17°. Le résidu de cette opération distillé à la cornue, au degré supérieur à l'eau bouillante, donne une liqueur acide, & une huile qui s'épaissit de plus en plus & va sous l'eau. Il reste un charbon très-abondant & très-raréfié.

18°. La cire distillée à la cornue donne, au degré supérieur à l'eau bouillante, une liqueur très-acide & quelques gouttes d'une huile fluide; ensuite il vient une huile figée, & presque toute la cire passe sous cette forme dans le récipient, de sorte qu'il ne reste qu'une très-petite quantité de matiere charbonneuse dans la cornue.

19°. L'huile d'olives distillée au même degré de feu & avec le même appareil, donne d'abord quelques gouttes d'une huile liquide & un peu de phlegme acide; il vient ensuite une huile figée; le résidu charbonneux est en très-petite quantité.

Les semences farineuses, telles que celles que fournit la nombreuse famille des graminées, la gomme, la manne, le sucre qui est le suc épaissi d'un certain

X ij

roseau, le miel, les sucs de presque tous les fruits pulpeux doux ou aigrelets, tels que les groseilles, les raisins, les framboises, les pommes, les poires, &c. ont cela de commun qu'étant délayés dans une certaine quantité d'eau, ou rapprochés jusqu'à un certain point, ils sont visqueux & collans, ou qu'étant étendus dans une plus grande quantité de fluide, & abandonnés à eux-mêmes dans un lieu un peu chaud, ils entrent en fermentation & font du vin.

20°. Ces différentes substances distillées dans un appareil convenable donnent, au degré supérieur de l'eau bouillante, du phlegme & une liqueur acide plus ou moins colorée; quelques-unes, telles que la gomme & les substances farineuses, donnent un peu d'huile qui nâge à la surface de la liqueur, mais elles laissent toutes un charbon très-rare, très-spongieux & très-abondant.

Nous n'avons jusqu'ici employé que le feu pour analyser les corps que nous venons de soumettre à notre examen, voyons maintenant ce qu'opéreront les menstrues.

21°. Qu'on prenne une plante quelconque, du romarin, par exemple, qu'on la mette dans une certaine quantité d'eau, & qu'après l'avoir laissé macérer si elle est dure, on fasse bouillir l'eau, qu'on décante cette eau, qu'on en remette de nouvelle jusqu'à ce qu'elle ne prenne plus aucun goût, qu'on mêle ces différentes décoctions, qu'on les clarifie & qu'on les évapore au bain-marie jusqu'en consistence de syrop, on obtiendra, lorsqu'elles seront froides, une substance solide, amere, soluble dans l'eau, insoluble dans les menstrues huileux & spiritueux; qui ne brûle que lorsqu'on l'a desséchée; qui distillée à la cornue donne du phlegme, une liqueur acide & une huile empyreumatique qui brûlée à l'air libre donne un véritable alkali fixe. Souvent après cette opération il ne reste plus que la terre qui est le squélète de la plante, & sa partie colorante si elle est verte.

22°. Le gayac, le jalap, & quelques autres bois ou racines, traités de la même maniere, donnent aussi un extrait; mais le résidu n'est pas épuisé, il contient encore une résine que nous en séparerons dans la suite.

23°. Les semences de coin, la graine de lin, celle de psyllium, &c. l'écorce des racines de guimauve, les racines entieres de réglisse, &c. mises à macérer dans l'eau, donnent en très-peu de tems une matiere collante & visqueuse, sur-tout lorsqu'on a dissipé une partie du menstrue qui la tient en dissolution. C'est un véritable corps muqueux qu'on appelle *mucilage*.

24°. La myrrhe donne aussi dans l'eau un autre corps muqueux de l'espece des gommes.

25°. l'aloës, le safran, le kinkina, la cannelle, & la plûpart des écorces, la squine & la rhubarbe qui sont des racines, donnent, lorsqu'on les fait digérer dans l'eau, une substance différente de l'extrait, du corps muqueux & des résines, puisqu'elle est également soluble dans l'eau & dans l'esprit-de-vin. M. Rouelle qui en fait deux especes, lui donne le nom d'*extracto-résineux* & de *résino-extractif*; celui d'extracto résineux lorsqu'elles ont besoin d'être desséchées pour brûler, & celui de résino-extractif lorsqu'elles brûlent sans avoir été séchées.

26°. Les sucs exprimés des différens fruits pulpeux, dont nous avons fait mention ci-dessus; le miel, la manne, le sucre, les gommes & les mucilages

diſſous & étendus dans une certaine quantité d'eau ; le corps muqueux que l'eau extrait des ſemences farineuſes, après qu'on les a fait renfler dans l'eau pour les faire germer, & qu'on les a ſéchées & réduites en farine, abandonnés à eux-mêmes dans un lieu chaud, entrent en fermentation, c'eſt-à-dire, qu'il s'y excite un mouvement qui devient de plus en plus rapide, & qui eſt accompagné d'une chaleur conſidérable, mouvement par lequel les principes du mixte ſe déſuniſſent, puiſqu'il y a un tems dans lequel cette liqueur eſt acidule, & dans lequel on apperçoit des gouttes d'huile qui viennent nâger à la ſurface de la liqueur. Ces principes ainſi déſunis, venant à ſe rencontrer dans la liqueur, ſe réuniſſent de nouveau, prennent de nouvelles formes, & compoſent les nouveaux êtres qui conſtituent le vin. Ce vin gardé dans des tonneaux, dépoſe au fond une matiere épaiſſe molle, qu'on appelle *lie*, & ſur les parois une autre matiere ſéche, dure, ſaline, qu'on appelle *tartre* ; ce ſont deux produits de la fermentation.

27°. Le vin diſtillé au degré moyen de l'eau bouillante, donne une liqueur inflammable qu'on appelle *eſprit-de-vin*, ou plutôt *eau-de-vie*, parce que dans cette premiere diſtillation elle entraîne toujours plus ou moins d'eau ; mais ſi on la rediſtille dans un vaiſſeau un peu élevé, comme, par exemple, dans un matras à long cou, ou dans cette eſpece d'alembic qu'on appelle *courge* dans les laboratoires, avec une colonne de deux ou trois pieds, on l'obtient parfaitement déphlegmé. Kunckel conſeille même d'y ajouter de l'eau pour en ſéparer une petite portion d'huile étrangere qui s'y trouve preſque toujours unie. On peut encore ſéparer le phlegme qui eſt uni à l'eſprit-de-vin, en le verſant ſur de l'alkali fixe bien ſec qui s'unit à l'eau, & forme une liqueur plus peſante que l'eſprit-de-vin, de ſorte que celui-ci ſurnâge, & qu'on peut l'en ſéparer en le décantant.

28°. Après que tout l'eſprit-de-vin eſt ſéparé, il reſte une liqueur aqueuſe légerement acide, & qui retient la couleur du vin. Si on l'évapore juſqu'à ſiccité, ce qui ne le prive que d'une eau pure, & qu'on y verſe à différentes repriſes de l'eſprit-de-vin, on en ſépare la partie colorante rouge qu'on doit placer parmi les réſino-extractifs, puiſqu'elle eſt ſoluble dans l'eau & dans l'eſprit-de-vin, & il reſte un ſel peu ſoluble, connu ſous le nom de *tartre*. Ce ſel, quoique ſous forme concréte, a toutes les propriétés d'un acide : il colore en rouge les teintures bleues des fleurs des végétaux, fait efferveſcence avec les alkalis, &c. C'eſt ce ſel que nous avons dit qui ſe dépoſoit ſur les parois des tonneaux où le vin ſéjournoit ; on le dégage d'une matiere huileuſe qui le ſalit, en le clarifiant avec une eſpece de terre argilleuſe, & pour lors on lui donne le nom de *crême de tartre*, ou de *cryſtaux de tartre*.

29°. Ce tartre diſtillé à la cornue donne, au degré de l'eau bouillante, une petite quantité de phlegme qui a quelque odeur. En augmentant le feu il vient une liqueur colorée & acide, dont l'acidité augmente de plus en plus, enſuite on obtient de l'alkali volatil, de l'huile, & une grande quantité d'air ; il reſte dans la cornue un charbon très-abondant qui tombe en *deliquium*, & qui donne immédiatement de l'alkali fixe, ſans qu'il ſoit beſoin de le brûler auparavant à l'air libre. Le tartre lui-même brûlé à l'air libre, donne une très-grande quantité de cet alkali, & même plus que dans les vaiſſeaux fermés.

30°. Si dans une dissolution de cet alkali fixe bien pur on jette une pierre à chaux, & qu'on l'y laisse éteindre, qu'on filtre ensuite cette dissolution, & qu'on l'évapore jusqu'à siccité, on a un alkali fixe beaucoup plus caustique, qui attire beaucoup plus rapidement l'humidité de l'air, en un mot, qui, s'il m'est permis de me servir de cette expression, est plus alkali que les alkalis ordinaires.

31°. La lie distillée au même degré de feu que le tartre, donne les mêmes produits, à cela près que son résidu, outre l'alkali, contient encore du tartre vitriolé.

32°. Si, lorsque la fermentation est achevée, & pendant que le vin est encore sur sa lie, on l'expose à un degré de chaleur un peu considérable, la fermentation recommence, les différens produits de la premiere, tels que la lie, le tartre & l'esprit-de-vin, se décomposent en partie, l'acide se développe, & il en résulte le vinaigre. Si l'on distille ce vinaigre au degré de l'eau bouillante, on a une liqueur phlegmatique qui devient de plus en plus acide, & le résidu est le même que celui du vin, c'est-à-dire, qu'il contient de l'eau, du tartre & une partie colorante.

33°. Si l'on étend de l'esprit-de-vin dans une certaine quantité d'eau, & qu'on le laisse exposé pendant quelque tems dans un lieu frais, l'esprit-de-vin se décompose, & il ne reste qu'un peu d'acide noyé dans une grande quantité d'eau, mais qui y est assez sensible pour rougir les teintures bleues tirées des végétaux. Il se décompose encore si on le fait digérer pendant long-tems sur de l'alkali du tartre bien pur & bien calciné. Car on obtient une liqueur plus ou moins colorée, qui nâge sur une liqueur de tartre tombée en *deliquium*, au fond de laquelle on trouve quelques crystaux d'un sel neutralisé. Si l'on distille la liqueur colorée qui nâge sur l'alkali en *deliquium*, on obtient de l'esprit-de-vin qui contient un peu d'alkali fixe, & il reste au fond de la cucurbite une petite quantité d'une matiere savoneuse.

34°. Si l'on distille de l'esprit-de-vin sur une plante aromatique, il lui enleve sa partie odorante ou son esprit recteur. C'est sur cela qu'est fondé tout l'art de faire les ratafiats qui ne sont qu'un esprit-de-vin étendu d'eau, chargé de la partie aromatique d'une plante, & adouci avec du sucre.

35°. Cet esprit-de-vin dissout encore toutes les huiles essentielles & les résines; ce qui nous fournit un moyen de retirer cette derniere substance des corps où elle est contenue, & c'est sur cette propriété qu'est fondé tout l'art des vernis.

36°. Ainsi si l'on fait digérer dans de l'esprit-de-vin le gayac, le jalap, &c. après en avoir retiré l'extrait, comme nous l'avons dit dans le procédé 22, on obtient encore une véritable résine qu'on en peut séparer en distillant l'esprit-de-vin jusqu'à siccité, ou encore mieux jusqu'à ce que la matiere commence à s'épaissir; & en jettant de l'eau sur le résidu, comme la résine est insoluble dans l'eau, elle se sépare nécessairement; aussi suffiroit-il d'employer ce dernier moyen, mais pour lors l'esprit-de-vin seroit perdu.

37°. La portion résineuse de la myrrhe que l'eau n'a pu dissoudre dans le procédé 24, se dissout entiérement dans l'esprit-de-vin, mais ce menstrue n'attaque point sa partie gommeuse que l'eau dissout, comme on l'a vu dans ce même procédé.

38°. L'aloës, le ſaffran, le kinkina, la canelle, la ſquine, la rhubarbe donnent dans l'eſprit-de-vin la même ſubſtance qu'ils ont donnée dans l'eau par le procédé 25; auſſi lorſque cette ſubſtance eſt en diſſolution dans l'eſprit-de-vin, on ne peut point l'en ſéparer en y ajoutant de l'eau, comme on en ſépare les réſines.

39°. La partie colorante verte des plantes eſt d'une nature réſineuſe puiſqu'elle ne ſe laiſſe extraire que par l'eſprit-de-vin; mais la partie colorante de leurs fleurs, eſt extracto-réſineuſe étant également ſoluble dans l'eau & dans l'eſprit-de-vin; il eſt vrai que ce dernier les altere à raiſon de l'acide qui entre dans ſa combinaiſon. Il y a d'autres parties colorantes qui ne ſont ſolubles que dans l'eau, & qui par conſéquent ſont purement extractives; telle eſt la partie colorante du *terra merita*, ou de la racine de *curcuma*. Tout l'art de la teinture conſiſte à enlever cette partie colorante au moyen d'un acide ou d'un alkali, & à la précipiter enſuite avec un alkali ou un acide.

40°. Si l'on prend la crême de tartre du procédé 28, qu'on la diſſolve dans de l'eau bouillante, qu'on jette dans cette diſſolution de l'alkali, ſoit celui qu'on trouve dans toutes les plantes, ſoit celui qu'on trouve dans le kali, ou même de la craie qui eſt une terre qui a toutes les propriétés des alkalis, à la ſolubilité près, il ſe fait une vive efferveſcence; qu'on filtre cette diſſolution, & qu'on l'évapore, on obtient par la cryſtalliſation un ſel neutre, dont les cryſtaux ſont différemment figurés ſelon qu'on a employé l'alkali fixe ordinaire, ou celui de la ſoude.

41°. Pour décompoſer ce ſel, il ſuffit de verſer dans la diſſolution de l'acide vitriolique qui ayant plus de rapport avec ſa baſe que l'acide végétal, le dégage; celui-ci, c'eſt-à-dire, la crême de tartre étant peu ſoluble, tombe au fond de la liqueur ſous la forme d'une poudre blanche, ſemblable en tout à la crême de tartre qu'on a employé.

42°. Si l'on combine de même l'acide du vinaigre avec un alkali quelconque ou avec de la craie, on obtient auſſi un ſel neutre qui differe du précédent par la forme de ſes cryſtaux, & en ce que lorſque l'on a employé l'alkali du tartre pour le faire, il ne ſe cryſtalliſe que lorſqu'on lui a enlevé toute ſon humidité, & qu'il ſe diſſout à l'air; ce dernier ſel, c'eſt-à-dire, celui qui eſt fait avec l'alkali du tartre, eſt connu en chymie ſous le nom de *terre foliée du tartre*, parce que lorſqu'on le deſſeche avec certaines précautions, il ſe met en feuillets. Cette terre foliée ſe décompoſe comme le ſel du procédé 41, & donne un acide plus concentré que celui qu'on a employé; on l'appelle *vinaigre radical*, on obtient dans cette décompoſition une petite portion d'eſprit-de-vin qui ſe trouve toujours unie au vinaigre.

43°. Si dans la diſſolution bouillante d'un alkali rendu cauſtique par la chaux, comme on l'a indiqué dans le procédé 30, on verſe une certaine quantité d'une huile par expreſſion d'huile d'olives; par exemple, l'huile & l'alkali ſe combinent, & il réſulte de cette combinaiſon une ſubſtance compoſée, connue ſous le nom de *ſavon*.

44°. On peut auſſi combiner les huiles eſſentielles avec l'alkali fixe fondu, en mettant ce dernier en poudre & tout chaud dans un vaſe, & en verſant par-deſſus une huile eſſentielle juſqu'à ce que l'alkali en ſoit recouvert, mais

cette combinaison demande un tems considérable pendant lequel il faut avoir soin de remuer le mêlange, & de remettre de l'huile à mesure que l'alkali se découvre.

45°. Si avant que tout l'huile & tout l'alkali qu'on a employés soient combinés, on laisse tomber l'alkali en *deliquium*, l'huile se décompose, & il se forme un sel neutre qui crystallise comme celui qui est formé par l'union de la crême de tartre & de l'alkali fixe.

46. Si l'on fait digérer pendant long-tems un alkali fixe avec une résine dissoute dans l'esprit-de-vin, & qu'on distille enfin ce mêlange, on retire un esprit-de-vin chargé d'une partie aromatique si la résine en avoit une; & il reste dans la cucurbite un alkali fixe tombé en *deliquium* une matiere savoneuse & un sel neutre, semblable à celui du procédé précédent.

47°. La suie qui est le produit de la combustion des bois, distillée à la cornue au degré supérieur de l'eau bouillante, donne du phlegme, un acide, une huile & un alkali volatil, d'abord sous forme fluide, ensuite sous forme concréte.

48°. Si l'on verse sur une huile essentielle, par exemple, sur celle de térébenthine une égale quantité d'acide vitriolique bien concentré; le mêlange rougit d'abord, & enfin noircit, il s'échauffe au-delà du degré de l'eau bouillante, & se gonfle extraordinairement; on sent une odeur d'acide sulphureux volatil, & on trouve une matiere épaisse & solide qui ressemble à une véritable résine.

49°. Cette résine lavée pour en enlever l'acide qui n'étoit pas combiné, & ensuite distillée donne un acide & une huile; il reste une grande quantité de charbon dont on peut retirer un véritable soufre par la distillation. Si on remêle l'acide & l'huile qu'on a obtenus par cette distillation, & qu'on les redistille à différentes reprises; à la fin on n'a plus que de l'eau & de la terre.

50°. L'acide nitreux peu concentré traité avec l'huile essentielle de térébenthine de la même maniere que l'huile de vitriol, présente les mêmes phénomenes, & donne une résine presque entiérement semblable à la myrrhe. Cette résine lavée & distillée donne encore une huile différente de celle de térébenthine & un acide qui ne ressemble plus à l'acide nitreux. Le charbon qui reste est très-abondant.

51°. Si l'on verse sur cette même huile un acide nitreux bien concentré & fumant, il s'excite une effervescence des plus rapides, accompagnée d'une très-grande chaleur & de beaucoup de fumée; il s'y forme un petit charbon embrasé, qui venant à avoir le contact de l'acide nitreux, soit qu'on en verse dessus, soit qu'il y soit porté par le mouvement d'effervescence. s'enflamme, & met le feu au reste de l'huile.

52°. Si l'on mêle ensemble poids égaux d'huile de vitriol & d'esprit-de-vin bien rectifié; qu'on distille ce mêlange, on retire d'abord une petite portion d'esprit-de-vin très-déphlegmé, une liqueur extrêmement volatile, connue sous le nom d'*æther*; un acide sulphureux volatil, ensuite la matiere se gonfle; & si on ne diminuoit pas le feu, tout passeroit par le cou de la cornue; mais en le diminuant, on obtient une huile de la nature des huiles essentielles, lorsque cette huile est passée, on peut hausser le feu; alors il vient une huile de vitriol très-phlegmatique; & il se sublime un véritable soufre: il reste dans la cornue un

un charbon qui étant calciné & vitrifié au fourneau d'émailleur, donne un verre couleur d'améthyste.

53°. Deux parties d'acide nitreux fumant, distillées de la même maniere avec quatre parties d'esprit-de-vin bien déphlegmé, donnent un esprit-de-vin très-pur, un æther nitreux, un acide qui a l'odeur du vinaigre, & il reste dans la cornue une matiere visqueuse & gluante, très-acide, semblable en tout à une véritable gomme; elle est connue en Chymie sous le nom de *crystaux d'Hierne*, parce qu'elle crystallise lorsqu'elle n'est qu'à demi-évaporée.

54°. Si l'on prend une forte décoction de *cochlearia*, de *blitum*, de *bourrache*, &c. ou seulement le suc exprimé de ces plantes, qu'après l'avoir déféqué on le fasse évaporer en consistence de syrop, & qu'on le mette à crystalliser dans un lieu frais, on obtient un véritable nitre en crystaux semblable en tout au nitre qu'on tire des platras.

55°. Si l'on prend les cendres d'une plante après les avoir lessivées, par exemple, celles qui restent au procédé 7, qu'on en fasse une pâte avec de l'huile de lin, & qu'après l'avoir réduite en petites boules, on la distille à grand feu dans une cornue de grès; il reste une matiere qui étant pulvérisée & lavée laisse tomber une poudre noire, attirable par l'aimant, & par conséquent un véritable fer. On peut encore démontrer ce métal dans les plantes, en surchargeant de phlogistique l'alkali fixe qu'on en retire, ce qui met cet alkali fixe en état de dissoudre le fer, qu'on peut précipiter avec un acide sous la forme de bleu de Prusse.

Nous allons maintenant tirer les conséquences qui découlent de ces faits. Le premier & le second procédés démontrent que les plantes contiennent une eau pure qu'on ne peut point regarder comme essentielle à leur mixtion, puisqu'il suffit du degré moyen de l'eau bouillante pour l'en séparer, & qu'on les en dépouille sans les décomposer. M. Rouelle ne la regarde que comme un instrument de la végétation, & comme le véhicule des sucs qui servent à nourrir la plante & à la faire croître. Le procédé second nous y démontre encore un être odorant très-volatil, que nous y retrouvons uni à l'huile essentielle dans le procédé troisieme.

Les procédés 3, 4, & 5, prouvent l'existence de différentes especes d'huiles qui ne different que par leur plus ou moins de volatilité & de consistence: ces huiles étoient contenues dans les plantes, telles qu'on les en retire; les moyens qu'on emploie pour les obtenir, tels que la chaleur du degré de l'eau bouillante, ou la trituration & l'expression n'étant pas capables d'opérer leur production: d'ailleurs on les apperçoit antérieurement à toute opération; elles sont contenues dans des réservoirs particuliers, sans faire partie d'aucune des substances qui constituent proprement les plantes, & les plantes peuvent en être dépouillées sans perdre leur structure ni leur composition; ce qui fait dire à M. Rouelle qu'elles ne sont pas essentielles à leur mixtion.

Les procédés 11 & 12 nous démontrent un alkali volatil tout fait, & une huile essentielle chargée de ce sel dans les plantes de la famille des cruciferes; nous disons que l'alkali volatil est tout fait dans ces plantes, parce qu'il suffit de les froisser entre les doigts, & de les sentir pour l'y appercevoir.

Les baumes & les résines qui découlent des arbres, celles qu'on retire des

plantes par le moyen de l'esprit-de-vin, comme dans le procédé 35, la partie colorante verte que nous avons obtenue par le même moyen dans le procédé 39; la cire que nous croyons pouvoir mettre dans le même rang, ne doivent rien à l'art, & sont des productions du regne végétal qui ont existé dans les plantes, telles que nous les en retirons. Ces baumes & ces résines doivent leur existence aux huiles essentielles, puisque celles-ci prennent la consistence de résine en s'évaporant, & que nous avons vu dans les procédés 13 & 14, que la térébenthine qui tient le milieu entre les huiles essentielles & les résines, nous a donné une huile essentielle, & qu'il est resté une véritable résine; nous confirmerons ci-dessous cette vérité.

Les extraits que nous avons retirés dans les procédés 21 & 22, ne doivent point leur existence à l'eau que nous avons employée pour les extraire, puisque les sucs épaissis de ces mêmes plantes leur sont entiérement semblables.

La gomme qu'on trouve sur certains arbres, celle que nous avons extraite de la myrrhe dans le procédé 24, le miel, la manne, le sucre, les mucilages que nous avons obtenus par le procédé 23; la matiere colante des semences farineuses sont également des parties constitutives des plantes dans lesquelles nous les trouvons, & ne doivent rien à l'art qni n'a fait que les séparer des matieres d'une autre nature auxquelles elles étoient unies.

Nous dirons la même chose des extracto-résineux & des résino-extractifs que nous ont fourni les procédés 25 & 38.

Voilà donc neuf especes de substances composées que l'analyse Chymique retire des plantes, telles qu'elles sont produites par le systême végétal; mais n'y en a-t-il pas d'autres? J'ai oüi dire à M. Rouelle qu'il en connoissoit cinq autres dont il n'avoit pas encore pu développer assez la nature pour les faire connoître. Ces neuf substances sont 1°, la partie aromatique; 2°, les huiles essentielles; 3°, les huiles par expression, & les beurres ou huiles figées; 4°, l'alkali volatil des cruciferes; 5°, les corps muqueux; 6°, les extraits; 7°, les extracto-résineux; 8°, les résino-extractifs; 9°, les résines.

Nous disons que ces substances sont composées; car, quoique la partie aromatique soit toujours en trop petite quantité pour pouvoir être soumise à nos examens; cependant puisqu'elle s'unit également à l'eau & aux huiles, comme l'ont démontré les procédés 2 & 3, & même à l'esprit-de-vin, comme dans le procédé 34; il faut nécessairement qu'elle ait des principes analogues à chacun de ces menstrues, & M. Rouelle conjecture qu'elle est formée par un acide uni à une certaine quantité du principe du feu.

Les huiles essentielles contiennent outre la partie aromatique qui les caractérise & les distingue de toutes les autres huiles, un acide qui se manifeste dans le procédé 25, par la forme crystallisée que prend l'alkali fixe: on peut dégager cet acide en versant un peu d'acide vitriolique sur le sel, & en distillant le mélange, l'acide qu'on retire ressemble parfaitement à l'acide végétal. L'inflammabilité de ces huiles y démontre le principe du feu; il y a en outre une certaine quantité d'eau & de terre indépendamment de celle qui entre dans la combinaison de l'acide. C'est à l'acide que M. Rouelle attribue la pesanteur des huiles qui vont sous l'eau & la consistence des huiles figées; c'est encore son action qui convertit les huiles essentielles en résines, puisque l'acide vitriolique & l'acide nitreux versés sur une huile essentielle, comme dans les procédés 49

& 50 font de véritables résines; que la térébenthine, l'oliban & un grand nombre d'autres résines donnent une huile essentielle. Les résines ne sont donc composées que d'acide & d'huile; la preuve en est que la térébenthine cuite dans le procédé 14; l'oliban dans le procédé 15; le benjoin dans les procédés 16 & 17; la cire dans le procédé 18, n'ont donné qu'une huile & qu'un acide, & qu'une résine dissoute dans l'esprit-de-vin, & mise en digestion avec de l'alkali fixe, forme avec cet alkali fixe un véritable sel neutre, comme nous l'avons observé dans le procédé 26; cela est confirmé encore par les procédés 48, 49 & 50, puisqu'avec un acide & de l'huile, on fait une résine artificielle, ou du moins un corps qui en approche infiniment. Quelques Chymistes avoient cependant mis au rang des principes des corps résineux la terre qu'on trouve dans le charbon qui résulte de sa décomposition; mais les procédés 49, 50, & surtout le procédé 51, démontrent que ce charbon est dû à la réaction de l'acide & de l'huile, & est le résultat de leur décomposition, puisque, comme on le voit dans le procédé 49, un acide & une huile distillés ensemble à plusieurs reprises, se réduisent en eau & en terre; quant au principe du feu, il se perd dans l'atmosphere. Le procédé 51 fait voir encore que de tous les acides, l'acide nitreux est celui qui agit le plus vivement sur les huiles; on est donc fondé à soupçonner cet acide toutes les fois qu'on voit une grande réaction ou une grande décomposition de l'huile; comme, par exemple, dans la distillation du benjoin.

L'extrait est composé d'acide, d'huile, de terre & d'eau combinés dans certaines proportions, comme le prouve le procédé 21. C'est cet extrait qui contient le sel essentiel de la plante, par exemple, le nitre que nous en avons retiré par le procédé 54. C'est encore lui qui fournit la plus grande partie des matériaux qui servent à former l'alkali fixe que nous a donné le procédé 7, ou qui le contient tout fait.

Le corps muqueux est aussi formé par la combinaison des mêmes principes, ce que démontrent également son analyse que nous avons rapportée dans le procédé 20; les phénomenes de la fermentation, puisqu'il est un tems où la liqueur est acide, & où l'on apperçoit des gouttes d'huile à la surface de la liqueur, voyez le procédé 28; & l'analyse des différens produits de cette même fermentation. Le tartre dans le procédé 29, la lie dans le procédé 31, l'esprit-de-vin dans les procédés 33 & 52, donnent évidemment une huile & un acide; ces deux principes entrent donc dans la composition du corps muqueux. Cette vérité est encore prouvée par l'espece de gomme qui résulte de la combinaison de l'acide nitreux avec l'huile de l'esprit-de-vin, dans le procédé 53. Si l'existence de l'acide avoit besoin d'être démontrée, nous en trouverions une preuve sans replique dans la production du vinaigre, procédé 32.

Il paroît évidemment par toutes ces analyses, qu'il y a dans les végétaux un acide & une huile, qui n'y existent cependant que dans un état de combinaison: on auroit donc tort de les regarder comme les matériaux immédiats des végétaux, ils forment les corps muqueux, les extraits, les résines, &c. qui composent les végétaux. L'analyse à feu nud, telles que celles des procédés 6, 8 & 9, nous donne donc les véritables principes des végétaux, quoiqu'un peu altérés par la réaction qu'ils exercent les uns sur les autres. Il est vrai que

les acides du corps muqueux, de l'extrait, de la résine, &c. se confondent, & qu'ils se combinent avec une petite portion d'huile qui les salit & les colore, ce qu'il est aisé de démontrer en saturant ces acides avec un alkali ; l'huile s'en sépare pour lors, & vient nâger à la surface de la liqueur. Il en est de même de l'huile, quoiqu'il arrive quelquefois qu'on trouve deux huiles distinctes, dont l'une nâge sur l'eau, & l'autre va au fond, comme nous l'avons vu dans les procédés 8 & 9 : de ces huiles l'une appartient à l'extrait, & l'autre à la résine. Cet acide & cette huile se retrouvent encore dans la suie que nous avons distillée dans le procédé 47, & ils ont échappé à la destruction que la combustion a coutume d'opérer ; mais l'huile y est à demi-brûlée, & chargée d'une grande quantité de matiere charbonneuse.

Quant à l'alkali fixe, il existe tout fait dans les plantes sous la forme de sel neutre, c'est-à-dire, combiné avec un acide. En effet, on trouve du sel marin tout formé dans le suc exprimé du kali, pour ne pas parler des autres sels neutres qu'on retire d'un grand nombre de plantes. Mais outre cet alkali fixe déja existant, il s'en forme dans la combustion par la combinaison de la terre, d'une petite quantité d'acide & de phlogistique, comme cela paroît évidemment dans la combustion du tartre, procédé 29 ; car le corps muqueux ne donne point d'alkali fixe, à quelque degré de feu qu'on l'expose ; il faut que sa terre ait été atténuée par la fermentation, & que la combustion ait combiné ses principes. Le même procédé 29 démontre encore la nouvelle production de l'alkali volatil, d'autant mieux qu'on en augmente la quantité en cohobant l'acide & l'huile du tartre sur le résidu, & qu'on diminue d'autant la quantité d'alkali fixe que ce résidu a coutume de donner. Nous avons dit que l'alkali volatil que le cochlearia & la graine de moutarde nous avoient donné dans les procédés 11 & 12, étoit tout formé dans ces plantes, parce que nous l'avions obtenu à un degré de feu trop léger pour avoir pu le produire. Il n'en est pas de même de celui du gayac, procédé 9, ni de celui de la suie, procédé 47 : ils sont formés dans l'opération, & la preuve en est que s'ils avoient déja existé, ils seroient partis à un degré de feu plus léger.

Il n'y a pas d'apparence que personne révoque en doute que le fer que nous avons obtenu dans le procédé 55, ne fût tout fait dans les végétaux. M. Rouelle conjecture qu'il existe dans leur partie colorante, & que c'est lui qui lui donne la couleur.

L'acide & l'huile que nous avons trouvés dans les différentes substances composées des plantes, sont eux-mêmes formés par la combinaison de l'eau, de la terre & du principe du feu, ce qui résulte évidemment de leur décomposition que nous avons opérée dans le procédé 49. Ainsi l'eau, la terre & le principe du feu, auxquels nous ajouterons l'air que le gayac nous a donné dans le procédé 10, & qu'on peut retirer par le même moyen, de presque toutes les plantes & de toutes les substances végétales, sont les véritables élémens qui composent les plantes. Mais on se tromperoit fort si on les regardoit comme leurs matériaux immédiats. Ces élémens se combinent différemment entre eux, & forment l'acide & l'huile ; ceux-ci se combinant à leur tour entre eux & avec des élémens purs, forment les extraits, les résines, les corps muqueux, les résino-extractifs, les extracto-résineux, &c. qui constituent proprement les plantes.

# CHAPITRE IX.

## *Du prétendu Soufre des Plantes, ou du principe sulfureux qu'on y trouve réellement.*

Nous avons parcouru dans le Chapitre précédent les différens principes ou parties primitives des plantes, & nous avons examiné le rapport que ces principes ont avec ceux des minéraux. Nous avons trouvé que ces principes se réduisent à de l'eau & de la terre, & nous avons remarqué que cette terre étoit de trois especes, pierreuse, grasse & mercurielle ; quoiqu'il paroisse qu'on a eu tort de regarder cette terre comme un principe, puisque étant composée de deux ou trois especes de corps, elle mérite à plus juste titre le nom de *mixte* (1). Ainsi on ne doit pas prendre ici le nom de *principe* si fort au pied de la lettre, quoiqu'on soit obligé de s'en tenir-là jusqu'à ce qu'on parvienne à séparer d'une façon sensible, ces trois terres que nous ne jugeons différentes que par les effets qu'elles produisent. Nous avons parlé dans les Chapitres VI & VII, des mixtes & des composés du même regne, & nous avons vû que les plantes en avoient de communs avec les minéraux ; ce qui nous a donné occasion de faire mention du soufre, & cela pour deux raisons. La premiere, parce qu'on doit plutôt le regarder comme un composé que comme un mixte. La seconde, parce qu'il se trouve dans les plantes non en substance, mais par partie ; c'est-à-dire, qu'elles contiennent des principes propres à le former. Le grand nombre de gens qui parlent & qui écrivent sur le soufre végétal, m'engage à en dire quelque chose, quoique M. Stahl n'ait rien laissé à désirer sur cette matiere dans ses divers écrits, sur-tout dans celui où il traite du soufre commun, & où il rapporte ce qu'il pense sur le soufre fixe & incombustible. Le Lecteur concevra aisément de quelle importance cette matiere doit être pour l'objet que j'ai entrepris de traiter, & combien elle doit me fournir d'idées.

En considérant le soufre comme un composé, si je ne puis pas mettre son phlogistique au rang des mixtes, il faut du moins que j'y place son acide qui l'est en effet. Ainsi le soufre sera un composé formé de mixtes, & non de principes ou de parties simples : mais si nous admettons l'indivisibilité de ce principe salin & sulphureux, quoiqu'il soit composé d'une terre subtile & d'eau, nous pourrons nous accorder avec ceux qui ont regardé le soufre comme un mixte. Afin de ne pas disputer sur les mots, & de nous occuper uniquement des choses, nous parlerons donc du soufre, de maniere que le Lecteur puisse juger s'il existe formellement du soufre dans les plantes, ou bien s'il n'y existe que des parties capables de le former, soit qu'on appelle ces parties *principes* ou *mixtes*. Par con-

(1) Pour que ces trois terres fussent un mixte, il faudroit qu'elles fussent unies ensemble ; on doit plutôt les envisager comme trois principes.

séquent, on ne peut mieux décrire le soufre, qu'en disant qu'il est un corps composé d'un sel acide, semblable à celui du vitriol, & d'une terre subtile inflammable, c'està-dire, comme s'exprime Boyle : *Sulphur est crama, in penetralibus terræ ex spiritibus vitrioli & substantiâ quâdam combustibili conflatum* (1) ; il est aisé d'en obtenir ces deux produits ; lorsque l'on retire l'esprit de soufre par la cloche, il reste une terre inflammable. Outre cela, il est aisé de démontrer que l'acide du soufre ne differe point de celui du vitriol, puisqu'on peut faire du soufre avec de l'acide vitriolique & une terre inflammable ; ce qui nous fournit une nouvelle preuve en faveur des principes que nous admettons dans le soufre, puisque rien ne démontre mieux les parties d'un corps que la récomposition ; ainsi nous n'avons pas besoin de l'analyse pour prouver cette vérité, quoique ces deux façons de procéder se prêtent des lumieres mutuelles, & servent de complement l'une à l'autre. Nous sommes si assurés de l'origine & de la composition du soufre que si nous connoissions également celle de tous les autres corps, nous verrions bientôt changer la face de la Physique.

Je souhaiterois cependant connoître les expériences que M. Homberg avoit faites à ce sujet, ou en avoir quelque description circonstanciée ; car, jusqu'ici je n'ai pu en sçavoir que ce qu'il a dit dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris, où cette matiere n'est touchée que sommairement. Car je ne sçache personne qui ait travaillé si exactement à décomposer ce corps que lui ; si ce n'est Jean Agricola, qui, cependant ne s'est occupé que de quelques procédés ; ce sont ces considérations qui m'ont fait entreprendre plusieurs fois d'examiner plus particulierement le soufre, dans l'analyse que j'ai commencée des Pyrites, & sur-tout des Pyrites sulfureuses. Mais je ne puis comprendre ce que ce célèbre Académicien a voulu dire en parlant des différentes matieres qu'il prétend avoir tirées du soufre, car, il parle 1°. d'une terre, 2°. d'un sel, 3°. d'une terre grasse inflammable, & 4°. d'un métal (2). Mais il ne dit pas si chacune de ces quatre choses étoit contenue dans le soufre dans l'état où il les en a retirées, ou bien si elles n'étoient pas contenues les unes dans les autres, ou bien si elles ne s'étoient pas formées dans l'opération de deux ou de trois de ces substances, soit par mixtion, soit par transmutation. Mais pour ne pas nous arrêter à de vaines spéculations, nous admettrons dans le soufre outre les deux principes que nous avons indiqués plus haut un principe métallique, lequel, s'il n'est pas une partie constitutive du soufre, peut du moins s'y former ; ce qui mérite une considération particuliere. Car il résulte d'une expérience d'Agricola que nous avons cru devoir rapporter ici, qu'on en peut retirer une substance métallique.

« En 1621, dit il, dans ses remarques sur Poppius ; je fis de l'huile de » soufre, je mis le résidu qui me resta dans un fourneau de réverbere où » je le tins pendant quatorze jours exposé à un feu médiocre, je le mis » ensuite dans un creuset que j'eus soin de bien luter, & que je plaçai

(1) Chym. scept. p. 62.

(2) 1. De la terre. 2. Du sel. 3. Une matiere purement grasse ou inflammable. 4. Un peu de métal. *Année* 1703. p. 37.

» dans un fourneau à vent, car je voulois le calciner à blancheur ; mon » intention étant de l'employer à quelque autre chose. Lorsque j'ouvris » mon creuset, je trouvai au haut un peu d'une poudre grise, & au fond » il y avoit un régule si beau, si rouge & si luisant que j'en fus étonné » ne sçachant ce que ce pouvoit être, & étant bien sûr de n'avoir mis » dans mon creuset que le résidu du soufre. Je tirai cette substance mé- » tallique hors du creuset, je la trouvai pesante ; sous le marteau, elle » me parut aussi malléable que le plomb ; je la coupai avec des ciseaux, » elle étoit un peu jaune en-dedans ; en un mot, c'étoit d'excellent cui- » vre, ce qui ne laissa pas de me surprendre ; je le portai chez un Or- » févre pour qu'il m'en fit un fil, pour voir s'il étoit ductile ; non-seu- » lement il se trouva très-ductile, mais encore d'une belle couleur ; je » le fis rougir plusieurs fois, l'éteignant à chaque fois dans de l'urine, » il prit par-là la couleur de l'or de ducat. Je fis voir cet or prétendu à » un Juif de Prague qui m'en offrit 32 livres de l'once, parce qu'on » pouvoit le travailler comme le meilleur or, mais je ne voulus pas le » lui vendre, m'étant apperçu qu'il vouloit s'en servir pour tromper quel- » qu'un : je me suis souvent tourmenté l'esprit pour tâcher de découvrir » la raison pourquoi cette matiere s'étoit convertie en cuivre, & non pas » en un autre métal ; car je sçavois bien que ce soufre venoit d'une py- » rite d'or, & non pas d'une pyrite cuivreuse, mais j'en ai enfin décou- » vert la raison. Il n'y est certainement entré aucun métal ni aucun mi- » néral ; il est vrai que ce soufre avoit été dissout dans l'huile de lin. » Mais cela n'a pu produire aucun métal, d'où j'ai conclu qu'il y avoit » dans le soufre qu'on regarde pour l'ordinaire comme un excrément, » un esprit métallique puissant qui a été mis en action par le feu violent » auquel je l'ai exposé. Que des plus grands génies approfondissent tant » qu'ils voudront cette matiere, ils trouveront toujours dans le soufre, » comme dans le mercure, quelque chose de nouveau (1) ».

Voilà, il faut l'avouer, une expérience bien particuliere sur le soufre ; je remarquerai cependant que l'Auteur se trompe en mettant une différence entre la pyrite cuivreuse & la pyrite d'or ; car il arrive rarement qu'une mine contienne un métal unique, & qui ne soit mêlé à aucun autre, & l'on sçait que l'or se trouve souvent avec le cuivre ; ainsi il auroit dû être moins étonné d'avoir obtenu du cuivre que tout autre métal, par exemple, du plomb. C'est aussi sans fondement qu'il place dans le soufre un esprit métallique puissant ; il y a très-grande apparence que son prétendu résidu du soufre n'étoit qu'une terre cuivreuse, à laquelle le phlogistique de l'huile de lin, peut-être même celui de la flamme du fourneau de réverbere a redonné sa forme métallique. Ce seroit une chose qui vaudroit la peine qu'on l'essayât, si on en avoit le tems & les moyens, afin de voir si tous les soufres sont propres à produire un métal, & en particulier du cuivre. Quoi qu'il en soit, nous ne pouvons pas rejetter le témoignage d'un aussi habile Naturaliste que Jean Agricola,

(1) *J. Agricola* sur la Médecine Chymique de Poppius, *Part. II. p. 349. & s.*

& nous devons croire que le soufre qu'il a employé, & qui venoit d'une pyrite cuivreuse ou aurifere, étoit un véritable soufre; d'où nous sommes forcés de conclure qu'outre la terre grasse & le sel acide que nous avons admis dans le soufre, il faut aussi y reconnoître un métal, en un mot, du cuivre (1).

Mais quelque surprenant que cela soit, les Chymistes trouveront encore plus extraordinaire que ce même Agricola prétende tirer un véritable alkali du soufre; voici ce qu'il en dit: « Quand vous tirerez l'huile » du soufre par la cloche, comme je l'ai dit plus haut, vous trouverez » dans la premiere portion de soufre que vous aurez brûlé, une cendre » grise que vous y laisserez; plus vous brûlerez de soufre, plus vous aurez de cette terre qui deviendra un peu brune. Ramassez-en la quantité » qui vous sera nécessaire; exposez-la au feu de réverbere dans un creuset » bien luté, versez par-dessus de l'eau de pluie distillée, elle s'y dissoudra, » & il s'en précipitera un petit dépôt. Quand tout sera presque dissout, » distillez l'eau; il restera au fond un sel brun que vous purifierez par la » dissolution & la crystallisation, jusqu'à ce que ce sel devienne doux & » blanc comme de la neige; ce qui arrive ordinairement à la douzieme dissolution. C'est-là son véritable alkali sans addition. Je suis » étonné qu'il y ait si peu de personnes qui aient parlé de ce sel; car » quoiqu'on en obtienne très-peu à la fois, il y a cependant un moyen » d'en avoir beaucoup; d'ailleurs, on peut faire, par ce moyen, l'huile » de soufre, laquelle, comme on l'a dit plus haut, est propre à bien des » choses; ce qui paie doublement les frais (2) ». Si cette expérience est réelle, nous devons avoir plus d'obligation à Agricola qu'à Van-Helmont, du moins il peut se faire que la flamme fuligineuse & alkalisante du fourneau de réverbere se soit incorporée dans la terre du soufre qui est d'ailleurs insipide, & que par ce moyen on puisse, pour ainsi dire, métamorphoser une tête morte en un sel véritable. D'ailleurs, ce sel lixiviel n'est pas étranger au regne minéral, & puisque la Nature le produit elle-même dans les eaux minérales, l'Art peut le faire avec un minéral dans lequel on ne le supposeroit pas, c'est-à-dire, dans le soufre.

Afin de pouvoir juger plus sûrement du prétendu soufre des végétaux, nous allons parcourir d'abord les propriétés du soufre commun, qui sont en très-grand nombre & de plusieurs especes. Il s'enflamme & se consume presque en entier, de sorte que ce qui reste, qu'on appelle avec assez peu de fondement *tête-morte*, en fait la moindre partie; il est immiscible à toutes les eaux, mais il s'unit très-bien avec les graisses comme avec les huiles. Quand il brûle, il répand une odeur âcre & astringente; il donne aux métaux imparfaits la forme de mine, ce qui a lieu sur-tout à

(1) Il est étonnant que M. Henckel ne s'apperçoive pas que le cuivre qu'Agricola & M. Homberg disent avoir trouvé dans le soufre, étoit étranger à ce soufre; car ces deux Chymistes ne disent pas qu'ils aient eu soin de s'assurer de la pureté de leur soufre. D'ailleurs, pour se convaincre que le cuivre n'est pas une partie constituante du soufre, il suffit de remarquer qu'on fait un soufre parfait, auquel il ne manque rien, avec du tartre vitriolé & de la poudre de charbons, auxquels on ajoute un alkali fixe pour fondant; matériaux dans lesquels il seroit difficile de trouver aucune trace de cuivre lorsqu'ils sont purs.

(2) *Ibid.* p. 424.

l'égard du plomb qu'il rend ſemblable au *plumbago* ou *mica des Peintres*, & par conſéquent à une véritable mine de plomb ; & à l'égard du mercure qui par ſon moyen reprend l'état d'une mine, c'eſt-à-dire, qu'il redevient cinnabre. Quant aux autres métaux, il les noircit, du moins il les rend caſſans, c'eſt-à-dire, qu'il leur enleve leur forme métallique & leur malléabilité. Il s'unit particuliérement avec les ſels alkalis, & fait avec eux le foye de ſoufre, comme on l'éprouve en traitant l'antimoine crud avec ces ſels, & il les met en état d'ouvrir & d'atténuer l'or, au point que Moyſe a bien pu, par ce moyen, le mêler avec l'eau comme une cendre qui nâge aiſément.

Maintenant, ſi nous comparons cette deſcription & ces propriétés du ſoufre commun avec ce que nous obſervons dans les végétaux, nous n'aurons pas de peine à nous convaincre que ce prétendu ſoufre végétal, dont on parle tant, eſt une chimere. Car, premiérement on ne peut démontrer dans les plantes aucune ſubſtance qui ait les propriétés du ſoufre commun, à moins qu'on ne veuille s'en tenir aux plus légeres apparences, ce qui ne ſuffit pas pour comparer & diſtinguer la mixtion des corps naturels. Il eſt vrai qu'on croit avoir démontré ce prétendu ſoufre, lorſqu'on voit réſulter un véritable ſoufre du mélange de la potaſſe & du charbon en poudre, c'eſt-à-dire, de deux ſubſtances priſes dans le regne végétal ; mais on ſe détrompera aiſément, ſi l'on ſe donne la peine de répéter l'expérience plus d'une fois, & de la varier de différentes manieres. Je conviens qu'en faiſant fondre de la potaſſe dans un creuſet, & en y ajoutant du charbon en poudre, il ſe fait un véritable foye de ſoufre, lequel étant diſſout dans l'eau & précipité avec du vinaigre, donne un ſoufre qui ne differe en rien du ſoufre qu'on trouve dans le regne minéral : mais que l'on prenne de bon ſel de tartre, & qu'on opere comme ci-deſſus, je ſuis très-intimement perſuadé qu'on n'obtiendra point de foye de ſoufre (1), & par conſéquent point de ſoufre. Voyons maintenant pourquoi on obtient du ſoufre avec la potaſſe, & non pas avec le ſel de tartre. Car il eſt bon de connoître la nature des ingrédiens qu'on emploie pour pouvoir juger du produit ; de cette façon on s'appercevra bientôt qu'il n'y a pas ſeulement un ſel alkali dans la potaſſe, mais encore un ſel vitriolique, de ſorte qu'on ne peut pas la regarder comme une ſubſtance végétale pure, puiſqu'elle contient quelque choſe de minéral, de l'acide vitriolique (2), & que c'eſt cet

(2) C'eſt ſuivant l'eſpece de charbon qu'on emploiera, car ſi ce charbon eſt fait d'un bois qui contient de l'acide vitriolique, comme, par exemple, le chêne, dans les cendres duquel on trouve un tartre vitriolé tout formé, on obtiendra un véritable ſoufre, dont les matériaux étoient dans les charbons ; mais cela ne prouve pas qu'il y eût du ſoufre tout fait dans ces charbons.

(2) Cet acide peut avoir appartenu, & appartient en effet, au moins en partie, aux végétaux qu'on a brûlés pour faire la potaſſe ; car il n'eſt pas poſſible que l'air fourniſſe en auſſi peu de tems une quantité de cet acide auſſi grande que celle qu'on y trouve ordinairement. D'ailleurs, comme nous l'avons dit dans la note précédente, on trouve un véritable tartre vitriolé dans les cendres du chêne, lors même qu'on en fait la leſſive, immédiatement après la combuſtion ; l'acide vitriolique ſe décele encore dans cet arbre & dans pluſieurs autres, par un goût acerbe & auſtere qui leur eſt particulier.

acide vitriolique qui étant combiné avec le phlogistique forme le soufre qu'on obtient. Il arrive presque la même chose av[illegible] la soude d'Espagne, & même avec la soude du Levant. Mes expériences m'ont appris que non-seulement on pouvoit en extraire du soufre, mais même qu'elles contenoient un soufre tout formé ; ce qui ne pourroit être, si c'étoit un alkali purement végétal, & si elles ne contenoient pas du sel marin qui se trouve, ( supposé même qu'il n'y soit pas seul ) dans les kalis dont on fait les soudes ; outre cela, l'acide vitriolique qui flotte continuellement dans l'air, & qui s'attache à toutes les substances alkalines (1), s'y trouve encore ; ainsi voilà deux mixtes minéraux pour un, qui peuvent contribuer à la formation du soufre.

Secondement, on ne peut pas démontrer ce soufre par les effets que produisent les substances végétales, soit celles que la Nature nous fournit, soit celles que l'Art prépare. Car ce qu'on pourroit appeller *soufre* dans le regne végétal, est bien différent de ce qui porte ce nom dans le regne minéral. Nous allons en donner des preuves. 1°. La résine, la gomme, la poix, l'huile, & une infinité d'autres substances qu'on peut rapporter ici, comme étant du nombre de celles qu'on a cru pouvoir comparer au soufre, non-seulement rendent les métaux plus doux & plus malléables, ou du moins ne les rendent point aigres, & n'en détruisent pas la malléabilité ; mais encore elles peuvent, en les unissant convenablement avec des substances purement terreuses, former de véritables métaux, ce qui seroit impossible sans ces substances grasses. Non-seulement elles procurent la malléabilité aux terres qui ne sont pas métalliques, telles que la terre glaise & l'argille (2), mais encore elles les restituent aux métaux calcinés, en leur rendant ce qui leur manque ou ce qui leur a été enlevé. 2°. Les graisses végétales se dissolvent, ou plutôt se fondent, sçavoir, celles que nous avons distinguées par le nom de *résineuses* dans les menstrues gras, celles que nous avons nommées *gommeuses* dans les menstrues aqueux, & les unes & les autres dans les menstrues corrosifs, comme le camphre dans l'esprit de nitre. Le soufre minéral au contraire ne sçauroit s'unir à aucun de ces menstrues (3) ; ce qui nous démontre qu'il y a dans la poix & les huiles quelque chose que nous ne trouvons point dans le soufre, d'où il faut conclure que ce

(1) L'acide vitriolique de l'air ne s'unit à la potasse & à l'alkali du tartre, qu'à la faveur de l'humidité de l'air que ces sels attirent, ce que ne fait pas l'alkali de la soude; aussi ne s'y forme-t-il point de sel de Glauber, quelque tems qu'on la laisse exposée à l'air ; on trouve cependant du sel de Glauber, & même du tartre vitriolé, dans la plûpart des soudes qui sont dans le commerce, ce qui vient de ce qu'on brûle avec le kali toutes les plantes, de quelque espece qu'elles soient, qui ont crû dans le même champ. C'est à ce sel de Glauber & à ce tartre vitriolé seuls qu'on doit attribuer le soufre qu'on forme en fondant de cette soude avec de la poudre de charbon, le sel marin n'y entre pour rien. Nous indiquerons ci-dessous la source de l'erreur, où M. Henckel, & plusieurs grands Chymistes après lui, sont tombés à ce sujet.

(2) Le fer qu'on obtient en poussant à grand feu certaines argilles, après les avoir empatées avec quelque substance inflammable, comme, par exemple ; avec l'huile de lin, existoit déja tout formé dans ces terres, ou du moins sa terre n'y manquoit que d'une quantité suffisante de phlogistique pour jouir de la forme métallique.

(3) Tout le monde sçait que le soufre se dissout dans les huiles avec lesquelles il forme ce composé qu'on appelle *baume de soufre* ; & M. le Comte de Lauraguais a démontré depuis peu qu'on pouvoit l'unir à l'esprit-de-vin.

n'eſt que par abus qu'on a étendu le nom de *ſoufre* juſqu'à ces ſubſtances : abus qu'on ne ſçauroit trop tôt réformer, ſi on ne veut pas s'expoſer à tout confondre. Il n'y a qu'une ſeule choſe qui puiſſe prouver qu'il y a quelque conformité, ou quelque analogie entre les ſubſtances végétales que nous avons dénommées ci-deſſus, & le ſoufre minéral, encore cette analogie eſt-elle très-légere ; par conſéquent elle ne ſuffit pas pour juſtifier la dénomination de *ſoufre* qu'on a donnée à ces ſubſtances, à moins qu'on ne veuille renverſer les loix que l'uſage a établies dans les langues. Cette analogie eſt uniquement fondée ſur ce que les graiſſes des arbres s'enflamment & brûlent, effets auxquels on reconnoît vulgairement le ſoufre minéral ; mais nous ſommes bien éloignés d'admettre comme une vérité fondamentale cet axiome de Paracelſe : *Quidquid ardet ſulphur eſt* ; la vraie Chymie n'adoptera jamais les idées fantaſtiques des Alchymiſtes.

Nous conviendrons ſans peine que ſi les arbres & les plantes ne contiennent pas un ſoufre tout formé, elles en contiennent du moins les parties conſtitutives. Car, ſans parler de l'acide qui eſt inconteſtablement contenu dans les plantes, le phlogiſtique ſe trouve ſi abondamment dans le regne végétal, qu'il en compoſe preſque la plus grande partie, comme nous le verrons par la ſuite. Ce phlogiſtique appartenant eſſentiellement à certains produits du regne végétal, comme, par exemple, aux eaux-de-vie, aux acides des bois, à leurs huiles, à l'eſprit de tartre, &c. il s'enſuit que les graiſſes végétales ſont encore par leur partie inflammable, ce qu'il y a dans le regne végétal de plus analogue au ſoufre commun ou minéral. Le Lecteur pourra juger quel ſens on peut donner à ce paſſage de M. Stahl : *Mineralis indolis è vegetabili exemplar eſt dextra uſtio tartari* (1), *quâ ſulphuris mineralis veſtigia exhibet ſine ullo acceſſorio* (2). Le ſoin avec lequel il combat dans tous ſes Ecrits l'exiſtence d'un ſoufre végétal, ſuffit pour faire penſer qu'il a voulu entendre par-là quelque choſe qui mérite en effet ce nom. Mais je ne ſçais de quelle façon on peut l'entendre, du moins je ſerois plus porté à imaginer que c'eſt d'un ſoufre végétal qu'il a voulu parler, que d'un ſoufre tel que celui qui ſe trouve dans les métaux, ſur-tout dans les métaux parfaits, & qui fait une partie eſſentielle de leur ſubſtance & de leur mixtion. Mais que dire des métaux dans la plûpart deſquels on ne peut pas même démontrer le phlogiſtique ; il eſt bien vrai que les métaux imparfaits, à l'exception du plomb, nous laiſſent appercevoir leur phlogiſtique dans leur détonation avec le nitre ; mais ce phlogiſtique ne ſe manifeſte jamais qu'avec ce ſel, & on ne voit point que les métaux prennent feu comme les graiſſes végétales. Les métaux parfaits ne s'enflamment pas même avec le ſalpêtre, & perſonne juſqu'ici n'a pu tirer de l'or, ni de l'argent, une matiere acide & inflammable. Il eſt vrai que la Nature produit des monſtres, mais il en

(1) Ne pourroit-on pas ſoupçonner que M. Stahl a eu ici en vûe non pas le tartre, mais la lie qui, comme on le ſçait, contient du tartre vitriolé, ou que du moins le tartre qu'il a employé, n'étoit pas bien pur, & qu'il étoit mêlé à un peu de lie qui lui aura donné du tartre vitriolé, & par conſéquent du ſoufre, ſi la combuſtion a été faite dans les vaiſſeaux fermés.

(2) Spec. Bech. p. 132.

existe encore plus dans l'imagination des hommes que dans ses ouvrages. Qu'y a-t-il, en effet, de plus ridicule que d'imaginer un soufre incombustible ? pendant que par sa nature le soufre doit nécessairement brûler & se consumer. Qui ne se moqueroit pas avec Boyle d'un homme qui prétendroit qu'il y a une espece de soufre qui n'est point du soufre (1)? Nous croyons donc pouvoir regarder avec M. Stahl, comme très-obscures les questions qu'on fait sur le soufre des métaux, & sur-tout sur leur soufre fixe : ce qu'il dit à ce sujet dans son Traité du soufre, mérite d'être lû.

M. Geoffroy a sans doute été trop loin, lorsqu'il a entrepris de prouver qu'on devroit presque admettre un véritable soufre dans les métaux ; c'est assez sans doute d'y reconnoître quelque chose d'analogue au soufre. Cet illustre Chymiste rapporte dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris une expérience, par laquelle il prétend qu'on peut obtenir un véritable soufre du cuivre. La voici : « Il faut prendre deux » onces de mercure sublimé & une once de limaille de cuivre, les mettre » dans une cornue de verre ; lorsqu'on commence à donner le feu un peu » fort, une partie du mercure passe dans le récipient, & en même tems » il se sublime quelques sels ; mais la plus grande partie reste au fond, » s'unit au cuivre, le dissout, & en fait une masse qui est tantôt jaune, & » tantôt d'un rouge transparent ; quelquefois d'un rouge foncé, comme » celui de la cire à cacheter. Lorsqu'on approche cette matiere de la » flamme d'une chandelle, non-seulement elle se fond, mais encore elle » s'allume, & donne une flamme bleue (2) ». Mais si l'on considere de près cette expérience, on verra que ce soufre est trop défectueux pour supposer qu'il existât tout formé dans un métal, tel que le cuivre, lequel n'a pu fournir que son phlogistique qui n'auroit jamais formé de soufre, si l'acide du sel marin qui étoit dans le sublimé corrosif, n'eût quitté le mercure pour s'unir à lui.

Quant aux Alchymistes, on sçait que comme ils ont une façon de concevoir les choses différente de celle du reste des Chymistes, & qu'ils ont un langage à part, ils croient répondre lorsqu'ils prononcent avec emphase *notre soufre*; par lequel ils entendent la sécheresse de certains corps, ou la propriété qu'ils ont de dessécher, c'est-à-dire, leur *siccum*, *calidum*, *coagulans*, qu'ils opposent à leur *humidum*, *frigidum & coagulandum* ; comme on peut le voir dans Bernard Trevisan qui en traite expressément dans son troisieme Livre.

Je crois qu'il ne sera point hors de propos, avant de quitter cette question du soufre végétal & métallique, que je rapporte une expérience que j'ai faite à ce sujet, & que je dise un mot des prétendues pluies de soufre. J'avois fait un jour pour de certaines vûes une dissolution d'argent fin dans de l'eau-forte, je l'en dégageai par le moyen du cuivre aussi parfaitement qu'il me fut possible ; ayant séparé la chaux d'argent, je mis dans la dissolution qui restoit du mercure coulant, il s'y forma un arbre de Diane ; je fis évapôrer doucement la liqueur dans laquelle cet arbre

(1) Chymist. scept. p. 160.

(2) Année 1707. p. 235.

s'étoit formé, & lorsque l'esprit commença à se faire sentir, je mis le tout dans une cornue, & je poussai le feu jusqu'à ce qu'il fût fondu, ce qui étoit au fond de la cornue ressembloit à une véritable lune cornée : mais ce qu'il y avoit de plus singulier, c'est que je trouvai dans le cou de ma cornue des fleurs jaunes & feuilletées ; je crus que c'étoit un véritable soufre métallique, dont l'existence m'avoit jusques-là paru un paradoxe ; mais après l'avoir senti & goûté, & après en avoir mis sur les charbons, je fus aussi étonné que le Prêtre d'une Idole lorsqu'elle ne répond pas à ses voeux. Car ces fleurs n'avoient ni l'odeur, ni le goût du soufre, ni elles ne brûloient pas de même : d'abord elles devinrent d'un rouge foncé, ensuite elles se disperserent en fumée. Mais quand elles auroient soutenu toutes les épreuves du soufre commun, je ne les aurois cependant jamais regardées comme un soufre métallique, parce que je m'étois servi du nitre qui, comme on sçait, est étranger aux métaux. Pour dire en passant ce que je pense des prétendues pluies de soufre, je rapporterai que je me souviens d'avoir vu dans ma jeunesse, à la suite d'une pluie, toute la surface d'un marais couverte d'une poudre jaune qu'on disoit être du soufre ; & qu'en 1718, j'ai vu pareille chose arriver au printems. J'avoue qu'il me fut impossible de trouver la source de ce phénomene, lorsqu'un Paysan, homme d'un fort bon sens, me dit que cette poussiere venoit des pins ; qu'elle se trouvoit au printems dans leurs chatons, que les vents venant à l'enlever, la pluie la précipitoit sur la terre ; ce que je trouvai très-sensé & très-fondé. En effet, elle me présenta dans le feu les mêmes phénomenes que présente la farine du *lycopodium*, ou celle des noisetiers. D'ailleurs, cette année les pins produisirent une plus grande quantité de pommes que les autres années. On sçait que ces pommes sont précédées de chatons semblables à ceux qui précedent les noisettes. Ces chatons étant venus à crever, & les vents donnant dans la forêt, il sembloit que chaque arbre étoit enveloppé dans un tourbillon de fumée, tant la farine jaune qui se répandoit dans l'atmosphere étoit abondante. J'ai lu depuis dans Scheuchzer qu'il avoit trouvé sur le lac de Zug en Suisse, une pareille poudre que les uns prenoient pour un excrément de la terre, les autres, pour une production des plantes aquatiques, d'autres, pour une poudre que les abeilles détachent des fleurs, & qu'elles entraînent ensuite avec elles ; ce qu'il ne pouvoit se persuader (1). Donc puisque ce prétendu soufre est un corps végétal, on ne peut pas plus regarder la poussiere des pins comme un soufre, que celle du *lycopodium*, ou toute autre poudre jaune végétale, telle que celle qu'on trouve sur les étamines de toutes les fleurs.

Ce que nous venons de rapporter doit nous faire voir que l'analogie que nous admettons entre le regne végétal & le regne minéral, ne va pas jusqu'à nous faire reconnoître un véritable soufre dans les plantes. Cependant il est certain que les parties constitutives de ce minéral s'y trouvent, ou du moins les plantes participent des deux principes essen-

(1) Recensio itineris Alpin. *Scheuchzeri*, p. 139.

tiels, le phlogistique & l'acide. Le phlogistique sur-tout s'y démontre si abondamment, qu'elles ne sont presque autre chose quand elles sont dépouillées de leur eau, comme le démontre la rapidité avec laquelle elles brûlent quand elles sont bien séches, ce qui mérite un examen particulier. On donne le nom de *phlogistique* à ce qui brûle dans les corps naturels, c'est-à-dire, à cette terre qui prend le mouvement de l'ignition, & qui dans certaines circonstances s'enflamme : l'embrâsement & l'inflammation se font ou par un mouvement interne, comme lorsque, par exemple, une corde frotte rapidement contre un morceau de bois; un morceau de bois contre un autre morceau de bois, une pierre contre de l'acier, &c; ou par communication, comme lorsqu'un feu déja existant embrâse des corps inflammables, par exemple, lorsque les étincelles détachées du fer d'un briquet allument de l'amadoue, l'amadoue communique son feu au soufre de l'allumette, ce soufre à l'allumette, l'allumette à la chandelle qui peut elle-même le communiquer à autre chose, & ainsi successivement. On ne peut jamais démontrer ce phlogistique pur & sans être uni à quelque autre principe; car, par exemple, l'huile de lin & la poix, outre la terre inflammable ou phlogistique qu'elles contiennent en très-grande abondance, contiennent encore, soit quelque peu d'eau, soit quelque peu de la premiere terre grossiere (1). Du moins je ne sçache que le phosphore qu'on puisse excepter de cette regle, supposé qu'il soit possible de le faire avec les végétaux comme avec les minéraux & les animaux; il paroît même qu'il se trouve dans les plantes sous trois formes différentes.

1°. Il se trouve ordinairement dans les parties gommeuses, gélatineuses & muqueuses qui, comme on le sçait, se laissent dissoudre par l'eau qui prend ensuite la consistence du miel; de-là vient que du bois qui a été long tems exposé à la pluie, & dont par conséquent la partie muqueuse a été extraite & emportée, brûle moins bien qu'un bois neuf qui a été desséché rapidement. 2°. Il s'y présente encore sous la forme de résine, comme nous le voyons évidemment dans tous les bois balsamiques des pays étrangers, comme, par exemple, dans le bois de gayac; & dans les racines de plusieurs plantes de notre pays, telles que celles de la petite pimprenelle, &c. & communément dans tous les bois de la famille des pins: quand cette résine ne se montre pas d'elle-même, & qu'elle ne suinte pas au travers de l'écorce ou des racines de ces arbres, comme le mastic & la résine; nous avons l'esprit-de-vin qui est le menstrue le plus propre pour l'extraire, & qui après l'avoir extraite nous la présente sous sa forme & sa consistence naturelle. Or l'expérience nous apprend que le bois même de sapin qui a resté long-tems exposé aux injures du tems, ne brûle pas si bien que lorsqu'il est neuf. Voilà les deux formes sous lesquelles le phlogistique se montre naturellement dans les

(1) Les huiles contiennent aussi un véritable acide qu'on y démontre en les faisant digérer avec un alkali caustique, il s'y forme un sel neutre de la nature du sel végétal, qui n'a pu être formé que par l'acide de l'huile, comme M. Rouelle le démontre dans ses Leçons de Chymie.

végétaux. Mais 3°. il se présente encore sous une troisieme forme qu'il reçoit de l'Art, c'est-à-dire, de la fermentation ; car on sçait qu'on peut préparer avec toutes les plantes & leurs parties, sur-tout avec les semences farineuses & les sucs muqueux, tels que le bled & les raisins, une liqueur grasse qui brûle comme les huiles & les résines, & se consume entiérement.

Si l'on cherche quelle est celle des deux formes naturelles sous lesquelles le phlogistique se présente, qui concourt le plus immédiatement à la production de la troisieme, je crois que c'est la premiere. Car quoique M. Duhamel prétende avoir remarqué que les plantes donnent plus d'huile avant la fermentation qu'après, & même que l'huile après une longue digestion & une distillation douce, se convertit souvent en un esprit vineux (1) ; qu'on examine cependant le bled & les raisins, & qu'on me dise ensuite si on y trouve beaucoup d'huile ou de matieres résineuses ; or on sçait que ce sont les substances les plus propres à fournir une grande quantité d'esprit inflammable ; au contraire, les substances qui fournissent le plus d'huile, telles que les semences de navette & d'anis, produisent moins de cet esprit que le bled qui est insipide. Malgré tout le cas que je fais de la remarque de M. Duhamel, il me paroît bien difficile de rapprocher le principe huileux qui est dans les résines, avec celui qui est nécessaire pour faire l'eau-de-vie ; & je serois presque aussi étonné de cette métamorphose que de celle qu'on dit avoir été exécutée dans le Laboratoire du Duc de Holstein, où l'on prétend qu'on est *parvenu à faire des raisins avec du tartre* (2). Après les huiles & les résines, c'est le sucre qui contient le plus de phlogistique ; mais je ne puis approuver, ou du moins entendre ce que dit Takius lorsqu'il appelle le sucre un soufre singulier, capable de s'unir promptement & intimement à l'or avec lequel il a, selon lui, beaucoup d'analogie, sur-tout lorsqu'il a été bien purifié (3).

Mais voyons quelle est l'origine de ce phlogistique dans les plantes. M. Stahl paroît en chercher la source plutôt dans l'air que dans la terre : « Car il n'est pas croyable, dit-il, que cette matiere qui est si abondante, » puisse se trouver dans un sable maigre & aride ; il est au contraire plus » croyable que toutes les substances résineuses viennent de l'atmosphe-

(1) Ex plantis ante fermentationem multum olei, nihil aut perparum spiritus ; post fermentationem parum olei, multum spiritûs elicitur ; post longas digestiones & iteratas distillationes oleosus liquor sæpe abit in vinosum spiritum, qui ferè in omnibus modis est homogeneus & unius modi. *Duhamel de cons. vet. & nov. Phil. p.* 477.

(2) Viderunt festivissimo spectaculo in Holsatia, quibus magni illius herois, ac Dom. Friderici Holsatiæ, & Slesvici Ducis splendidissimi curas in scrutandis Naturæ arcanis intueri antehac dabatur, tartarum resolvi in uvas, variæque magnitudinis botros, non peregrino addito aliquo fermento, sed illo ipso quod exstat ex tartaro, id quod deinceps multoties cum jucundissimo successu asibi tentatum, quo ipso sanè labore tartarus non solum facilè solvitur, sed & in penetrantissimum facessit spiritum, quamvis non existimem sal tartari vulgare multum proficui adferre posse. *Takii Phasis I. p.* 85.

(3) Sacchari in resolvendo auro potentiam monstrabo, & quòd ipso non aliter ac maritus maritâ delectetur, fitque saccharum singulare, & admirandum sulphur, intra sua recipiens viscera aurum, naturæ humanæ planè amicum & proficuum. *Ibid. p.* 13. Saccharum in quibusdam longè transcendit sulphur commune, modò sit ab omni impuritate liberum fæcumque expers. *Ibid.*

» re (1) ». Il en donne ensuite des preuves convaincantes dans les remarques qu'il a publiées dans ses Observations périodiques ; il ne peut nier que les plantes n'en tirent une partie de la terre, & il est vraisemblable que l'air & la terre y contribuent plus ou moins (2). Car quant à l'air, ses fréquens embrasemens nous démontrent qu'il porte dans son sein une grande quantité de phlogistique ; d'ailleurs il est très-vraisemblable, comme nous l'avons dit dans le Chapitre précédent, que les plantes peuvent recevoir les parties les plus déliées de l'air. En effet, il est très-difficile de concevoir qu'un arbre, tel qu'un pin qui n'a tout au plus que deux ou trois aunes de profondeur en terre, puisse en tirer tout le phlogistique, ou toute la matiere résineuse qu'il contient, s'il n'en recevoit pas de l'air. D'un autre côté, si nous admettions que l'air seul fournit le phlogistique aux plantes, il feroit pour le moins aussi difficile de concevoir comme il pourroit suffire à toutes ; en un mot, rien ne nous oblige de refuser à la terre l'avantage de donner du phlogistique aux plantes ; au contraire, tout nous porte à y chercher tous les matériaux du regne végétal, & même celui-ci, & il est plus que vraisemblable que les plantes doivent leur origine, leur accroissement & leur nourriture à la terre; & que non-seulement ce phlogistique abonde dans le regne minéral, mais encore qu'il y circule, & que par ce moyen il parvient jusques dans les plantes. D'ailleurs, il se trouve jusques dans le sable, où tous les arbres de la famille des pins croissent préférablement à tout autre terrein, comme on s'en convaincra aisément pour peu qu'on réfléchisse que les cailloux produisent du feu, & que le sable n'est qu'un amas de petits cailloux, quand même nous ne serions pas en état de démontrer que le phlogistique peut se dégager de ces corps solides ; & quand même nous serions forcés d'avouer que le sable n'est pas capable de fournir ce principe qui fait partie de sa mixtion, nous pourrions nous en tenir aux exhalaisons & aux évaporations des corpuscules, tant de la terre que de l'eau, ainsi qu'à l'intromission de ces parties humides dans les plantes. Au reste, je n'ai que faire de m'arrêter plus long-tems à cette question, il suffit que nous disions que ce phlogistique est le même que celui que nous trouvons dans les minéraux, & sur-tout dans le soufre, ce qu'il est aisé de démontrer.

Premiérement, les observations & les expériences de Glauber, de Boyle & de M. Stahl, nous ont appris que du mêlange du charbon avec

(1) Traité du Soufre par *Stahl*, *p.* 85. Conf. Mens. aug. introitum.

(2) Nescio annon potiùs ortus primigenius hujus materiæ tribuendus appareat subterraneis, vel ad minimum universalissimâ quâdam distributione, totius mundani nostri sublunaris systematis universitati, pro præcipuis, & ferè supremis usibus impertitus. Certè enim in superterraneis sensibiliter alibi nusquam deprehenditur, quàm in resinis vegetabilibus & pinguedinibus animalibus : è quibus enim rebus in nitrosum acidum introducitur. E contrà in subterraneo regno est in omnibus metallis, non solùm manifestissimè in imperfectioribus, sed horum argumento etiam in nobilioribus : quandoquidem metalleitatis strictissimè, in imperfectis autor atque causa proxima videtur. Inest præterea sulphuri ; inest bitumini tam purissimo petreolo, quàm impurissimo lithantracum : imò verò omnibus concretis opacis inesse nullum dubium est, sed tamen illud, quibus velut magis immediatè, quibus verò mediatè ita inexiftat. *Spec. Bech. p.* 73.

l'acide

l'acide vitriolique il en résulte un véritable soufre. Entre autres découvertes, Glauber s'est immortalisé, comme on le sçait, par son sel admirable, mais il n'auroit pas été facile de répéter ses expériences, si on n'eût pas trouvé le moyen de le faire sans acide vitriolique, & d'employer à sa place le vitriol, l'alun, ou même le soufre, & sur-tout de le faire avec des doses proportionnées de sel marin, de nitre & de soufre. Car d'abord il avoit proposé de verser l'huile de vitriol sur du sel marin, de les distiller, & de traiter ensuite le résidu d'une maniere convenable (1). Quoi qu'il en soit, c'est un sel composé de l'acide vitriolique & de la terre alkaline du sel marin ; ce sel qui mérite à si juste titre, tant à cause de son humidité singuliere, que de sa pénétration, d'être appellé *sel admirable*, a fait faire à ce grand homme une infinité de travaux, par lesquels il prétendoit en obtenir un certain soufre qu'il conseille de précipiter par le moyen de l'eau-forte, d'un foye de soufre qu'il fait en traitant deux ou trois parties de son sel avec une partie de charbon (2). Ce qui peut en effet s'exécuter dans un creuset, en faisant fondre ce sel avec un phlogistique quelconque.

Boyle s'apperçut qu'on faisoit du soufre en mêlant de l'huile de térébenthine avec de l'huile de vitriol. Voici comment il rapporte son procédé : « Ayant toujours pensé, dit-il, que l'huile de vitriol n'est pas un » corps si simple que le croient les Chymistes, je l'ai mêlée à parties » égales, & avec le double d'huile de térébenthine ; ces huiles étoient » telles que je les achetois des Colporteurs ; & j'ai répété cette expé- » rience plusieurs fois. Après avoir distillé ce mêlange dans une petite » cornue de verre avec beaucoup de précaution, ( car cette opération » en demande beaucoup, elle est même dangereuse ) je retirai, outre les » deux liqueurs que j'avois employées, une certaine substance qui s'étoit » attachée au cou de la cornue, & qui y étoit en assez grande quantité ; » l'ayant examinée plus particuliérement, je trouvai qu'elle ressembloit » au soufre, non-seulement par son odeur & sa couleur, mais encore par » son inflammabilité. J'ai gardé pendant long-tems différens morceaux de » cette matiere, & tous ceux qui l'ont voulu, ont eu la liberté de la voir » & de l'examiner. Du moins je puis assurer, par ma propre expérience, » que ces deux huiles s'échauffent très fort ensemble, & que l'huile d'anis » mêlée avec l'huile de vitriol, présente le même phénomène ; elles s'u- » nissent si intimement, que la douceur de l'une & l'acidité de l'autre se » perdent en entier, & que ce qui en résulte prend une amertume très-for- » te (3) ».

Autant cette méthode de faire du soufre est difficile & embarrassante, comme l'a remarqué très-justement M. Stahl, autant celle que ce dernier propose est simple & facile (4). Il est bien singulier que personne n'y ait pensé avant lui. Il a décrit cette méthode d'une façon très-claire & très-intelligible dans plusieurs de ses Ouvrages. Malgré cela, il y a encore des

(1) *Glauber*, Centur. 3. n. 89.
(2) *Glauber* de igne secreto Philosophor. *p.* 37. *It.* Glauberus concentratus, *p.* 576. 661.
(3) *Boyle*, Chym. scept. *p.* 196.
(4) Zimotechia, *cap.* 12. *p.* 142.

gens qu'on a de la peine à faire convenir de cette vérité, & qui soutiennent au contraire que c'est l'alkali qui a extrait le soufre des charbons, quoiqu'il soit démontré que la potasse n'est pas un alkali pur, & qu'un alkali pur, comme celui du tartre, ne puisse pas faire de soufre, quand bien même on employeroit tous les charbons & tout le phlogistique du monde : ce qui a engagé ce grand homme à traiter cette matiere d'une façon encore plus claire dans ses Observations du mois de Juillet, sous le titre *Experimentum chymicum novum verum sulphur arte producendi.* Comme les plus petites circonstances, & les effets en apparence les moins importans, qui se présentent dans la Nature, sont souvent les plus utiles pour parvenir à connoître la vérité, & même les plus avantageux pour les usages de la vie ; que d'ailleurs il y a eu des gens assez entêtés pour ne vouloir pas lire ses Ouvrages, sous prétexte qu'ils étoient obscurs ; je crois devoir rapporter en entier ce qu'il dit sur cette matiere dans l'Ouvrage que je viens de citer.

I. Il propose de prendre un sel neutre, dans lequel entre l'acide vitriolique ou sulfureux, tels que sont le tartre vitriolé, l'*arcanum duplicatum*, le sel polychreste, ou autre semblable, pourvû que sa base soit un alkali, ou une terre alkaline unie à l'acide du vitriol ou du soufre, il avertit que l'acide du nitre, ni celui du sel marin, ne sont pas propres à cette opération à cause de leur mixtion singuliere ; cependant, comme je le dirai plus bas, le sel marin qui est contenu dans le kali, dans lequel on ne peut pas présumer qu'il y ait d'acide vitriolique, est en quelque façon propre à produire un vrai soufre (1). Comme ces sels neutres fondent très-difficilement, & qu'il est cependant nécessaire qu'ils fondent pour faire du soufre, il conseille d'y ajouter quelque sel alkali qui fonde aisément, tels que peuvent être le nitre fixé, l'alkali du tartre, ou même celui du sel marin. S'il tombe du charbon dans ce mélange pendant qu'il est en fusion, ou que l'on y en jette exprès après l'avoir mis en poudre, il se fait sur le champ un foye de soufre, & par conséquent un véritable soufre, qu'il est impossible de distinguer de celui qu'on retire du sein de la terre. On peut faire la même chose avec la potasse qui contient déja un sel neutre, de l'espece de ceux que nous avons nommés, c'est-à-dire, formé par l'acide vitriolique qui a sans doute été fourni par l'air. On ne doit donc pas être étonné si en y ajoutant du charbon en poudre, on vient à bout de produire un foye de soufre. Lorsque le foye de soufre est fait, il faut le dissoudre dans de l'eau commune, & en précipiter la dissolution avec le vinaigre, & on obtient ce qu'on appelle un *lait de soufre* ; on fond ensuite ce précipité, & on a le soufre le plus parfait qu'il soit possible d'avoir.

Je vais faire quelques observations sur cette expérience. Pour faire du soufre, 1°. il faut deux substances, un acide sur-tout vitriolique, & du phlogistique, qui sont en effet deux ingrédiens dont le soufre minéral est formé. 2°. Il faut incorporer l'acide dans un alkali, afin qu'il ne se dissipe

(1) Voyez ci-dessous la source de l'erreur de M. Henckel.

pas si vîte, comme cela arriveroit si l'on employoit l'huile de vitriol pure; il est besoin qu'il soit retenu jusqu'à ce que le phlogistique qui est mis en action par le feu, s'y unisse, & qu'ils forment ensemble le soufre; combinaison dans laquelle l'alkali est forcé de lâcher son acide. 3°. Quant aux potasses dans lesquelles Kunkel ne veut pas admettre de sel marin, pour prouver qu'elles contiennent de l'acide vitriolique & le soufre qu'on en retire par le moyen du charbon en poudre, il prescrit qu'on les fasse dissoudre dans assez peu d'eau pour qu'elles acquierent la consistence d'une huile,& qu'ensuite on les fasse évaporer doucement, jusqu'à ce que ce qui est aux bords du vaisseau commence à sécher & à se boursouffler; puis qu'on les mette dans un vaisseau bien fermé, pour que l'air n'y pénetre pas, qu'on les laisse pendant quelques jours dans un endroit frais, qu'on décante la liqueur, qu'on mette à part ce qu'il y a de plus grossier, & qu'on fasse évaporer ce qui est décanté. Quand on ajouteroit à cet alkali ainsi dépuré, & à plus forte raison à celui du tartre, encore plus de phlogistique, on n'en sçauroit tirer le moindre vestige de soufre; mais si on laisse cet alkali exposé à l'air pendant quelque tems, & qu'on vienne ensuite à le fondre, & à y ajouter du phlogistique végétal, on apperçoit bientôt une odeur de foye de soufre, à la vérité un peu foible; au lieu que les sels neutres saturés d'acide vitriolique, comme sont ceux dont nous avons parlé plus haut,en produisent beaucoup plus abondamment (1).

Toutes ces circonstances font voir que l'on ne peut pas supposer qu'il y ait du soufre tout fait dans les charbons. Car s'il y en avoit, il se manifesteroit avec un alkali pur, comme avec un alkali chargé d'acide vitriolique. Il n'y a pas d'apparence que personne puisse douter que ce soufre artificiel ne soit un vrai soufre; car, premiérement, il est composé d'un acide & du phlogistique, c'est-à-dire, des principes dont la nature a formé le minéral, qu'on appelle généralement *soufre.* Outre cela, il a toutes les propriétés du soufre commun; car étant fondu avec un alkali, il forme une masse rouge qui se dissout dans l'eau, noircit l'argent, attaque tous les métaux. Si on verse du vinaigre sur cette dissolution, elle forme un lait de soufre; d'ailleurs il détonne & s'enflamme avec le salpêtre, comme le soufre commun, &c. Enfin, rien ne le prouve mieux que l'union que ce soufre artificiel fait avec l'huile de térébenthine avec laquelle il forme un baume de soufre; & il y a plus, on peut le décomposer, & désunir les deux principes, l'acide & le phlogistique: car, si l'on calcine à petit feu un foye de soufre fait avec ce soufre, son phlogistique se dégage peu à peu, l'acide reste uni à l'alkali, & forme avec lui un sel neutre, tel que celui qu'il formoit auparavant, & même ce sel peut servir à former un nouveau foye de soufre, & refaire du soufre, comme M. Stahl l'a démontré dans l'endroit cité. Cette vérité est si claire qu'il seroit à souhaiter que toutes nos connoissances eussent été portées à ce degré d'évidence. Ceux qui se plaignent de l'obscurité des écrits de M. Stahl, prouvent, comme il le leur reproche, qu'ils ne sont pas en état d'entendre; ou bien, comme il le dit en-

(1) Laborat. chym

core ailleurs, il faut qu'ils n'entendent pas le latin ; car si les ouvrages où il traite cette matiere, sont recommandables par quelque endroit, c'est par l'ordre qu'il y a sçu mettre, & par l'énergie des expressions qu'il employe.

Quoique l'illustre Chymiste que nous venons de citer, n'ait rien laissé à désirer sur cette matiere, j'ai cru cependant pouvoir ajouter ici deux expériences que j'ai faites, & qui m'ont paru capables de jetter quelque jour sur la formation artificielle du soufre. Il y a quelque tems que tentant différens moyens pour retirer un mercure coulant du régule d'antimoine que je mis à cet effet à digérer pendant l'espace d'un mois dans une lessive de sel marin & de potasse, je jettai une certaine quantité de tartre en poudre dans ce mêlange qui commença à s'échauffer & à exhaler une odeur de foye de soufre, mais cette odeur se dissipa bientôt, & celle de l'esprit de tartre en prit la place : il y a tout lieu de penser que l'acide de la potasse s'étant uni au phlogistique du tartre, aura formé du soufre ; mais que ce soufre y étant en trop petite quantité, n'a pu se manifester qu'à l'odorat. Pendant que j'étois occupé à l'analyse du kali, j'achetai deux especes de soudes d'Espagne que je trouvai chez nos Marchands de Léipsig & de Dresde ; je trouvai qu'elles donnoient du soufre l'une & l'autre, mais par différentes manipulations ; car ayant versé de l'eau chaude sur l'une des deux, je reconnus bientôt à l'odeur & à la couleur verte que prit la dissolution, qu'il y avoit un foye de soufre tout formé. Il n'en fut pas de même de l'autre ; mais ayant versé goutte à goutte de l'huile de vitriol sur son résidu, après en avoir fait la lessive, je sentis sur le champ l'odeur de foye de soufre. Le phlogistique se manifestoit évidemment dans ces deux soudes par une infinité de petits charbons encore noirs, & qui n'avoient pas été réduits en cendre : il pourroit bien se faire qu'il y eût déja de l'acide, vû le tems que cette substance qui est presque toute alkaline a été exposée à l'air. Car je ne puis croire que ce foye de soufre se soit formé lorsque j'ai versé de l'eau dessus ; je suis persuadé au contraire qu'il y étoit déja tout formé, & que l'eau n'a fait que le dégager des matieres qui le masquoient. D'ailleurs qui sçait comment ces soudes ont été faites par des gens qui la plûpart du tems ne sçavent ce qu'ils font ? Ceci peut servir à nous apprendre combien une petite circonstance qui nous est inconnue, est capable de répandre d'obscurité sur un travail ; cela doit nous faire connoître encore que toutes les soudes & tous les alkalis ne sont pas toujours de même nature, & qu'on ne sçauroit employer trop de soins pour bien examiner les matériaux dont on veut faire usage.

Tous ces exemples sont plus que suffisans pour nous faire connoître quelle est l'origine du soufre, & quelles sont les causes qui le produisent ; ils peuvent nous apprendre que les plantes en général, & les charbons qu'on en forme, quoiqu'ils ne contiennent pas de soufre tout fait, peuvent cependant servir à le former ; & que, par conséquent, ils ont en eux quelques-unes des parties qui constituent le soufre minéral. Car, quoique je n'entreprenne pas de déterminer la proportion des parties constitutives de cet être, l'acide est cependant bien surement celle qui do-

mine, ou pour mieux dire, le soufre n'est presque qu'un acide auquel s'est uni une très-petite quantité de phlogistique ; mais ce phlogistique, quelque peu qu'il y en ait, est aussi essentiel au soufre que son acide, puisque l'un sans l'autre ne sçauroit faire de soufre. Cette différence, quoique légere, distingue cependant les plantes du soufre ; il est bien vrai qu'elles abondent en acide, mais le phlogistique y est en beaucoup plus grande quantité que dans le soufre. D'un autre côté, le phlogistique des plantes redonne la forme métallique aux métaux calcinés & aux terres métalliques, mais leur acide se saisit toujours de quelques parties de ces chaux, comme on peut le voir à l'égard du vinaigre dans la céruse, &c ; ce que j'expliquerai plus au long dans le Chapitre suivant.

II. Le phlogistique qui se trouve dans le regne végétal a tant d'analogie avec celui des minéraux qu'on peut donner par son moyen aux différentes terres métalliques la métallicité, la forme métallique, la ductilité & la fusibilité. Bécher ayant oüi parler à Van Helmont le fils de quelques travaux de cette espece en prit occasion d'examiner un mêlange de glaise & d'huile de lin, qui lui donna un fer parfait ; c'est cette expérience qu'il a publiée comme une de celles dont il se glorifie le plus d'être l'inventeur, quoique nous en ayons déja fait mention plus d'une fois dans cet ouvrage ; cependant pour ne pas mettre le Lecteur dans la nécessité de revenir sur ses pas, nous allons la rapporter mot pour mot, telle que cet Auteur l'a donnée.

« J'ai pris du limon, (*limum*), dit-il, dont on se sert pour faire des » briques & des fourneaux ; je l'ai fait sécher à l'air jusqu'à ce qu'il fût pos- » sible de le réduire en poudre & de le passer au tamis ; je l'ai ensuite ar- » rosé avec de l'huile de lin, & j'en ai fait des boules de grosseur conve- » nable pour qu'on pût les charger dans la cornue, & en retirer en- » suite le résidu, sans qu'on fût obligé pour cela de la casser, & pour que » le feu les pût mieux pénétrer. Ayant donc rempli une cornue de ces » boules, je les distillai à feu nud allant par degrés. Sur la fin, je poussai » le feu jusqu'à la derniere violence, & le soutins en cet état pendant » deux heures. La distillation étant achevée, je trouvai dans le récipient » une huile qui ressembloit presque à l'huile des Philosophes. Lorsque la » cornue fut refroidie, j'en retirai les boules que je trouvai toutes noires ; » voyant qu'au lieu de rougir elles étoient devenues noires, quoique le feu » fût des plus violens, je crus pouvoir attribuer cette noirceur à quelques » parties de l'huile de lin, qui ayant été séparées & fixées par le limon, » avoient pris corps avec lui. Pour m'en assurer, je les fis réduire en poudre, » & passer au tamis ; ensuite je les mis dans une terrine, & je versai de » l'eau par-dessus ; les ayant bien remuées, je décantai l'eau sale qui fuma- » geoit, j'en remis de nouvelle, & je continuai jusqu'à ce que l'eau cessât » de se colorer, & qu'il ne restât au fond de la terrine qu'une poudre noire » & pesante ; sa pesanteur & sa couleur noire me firent soupçonner que » c'étoit une substance métallique & même du fer ; je la séchai sur un papier ; » & flottant entre la crainte & l'espérance, j'en approchai ma pierre d'aimant, » la promenant çà & là ; elle n'en attira d'abord qu'une très-petite quantité

» de poudre ferrugineuse ; je la rapprochai une seconde fois ; enfin, j'en » retirai comme cela à différentes reprises une quantité très-considérable, » relativement à la masse du limon que j'avois employé, d'une poudre qui » dans tous les essais me parut un fer de la meilleure espece » (1).

Bécher, selon sa méthode rapporte ensuite différentes observations sur les circonstances particulieres de son travail, afin qu'on ne puisse pas révoquer en doute l'exactitude de son expérience, ni s'en faire une fausse idée. Il dit, par exemple, que non-seulement il a essayé différentes huiles de lin, & même qu'il en a évaporé jusqu'à consistence de vernis, & l'a ensuite réduite en charbon ; mais qu'il n'a pu y trouver de fer ; qu'il a fait ses essais avec l'aimant comme étant la vraie pierre de touche du fer ; qu'il s'est convaincu que le limon lorsqu'on le traite seul & sans huile de lin ne présente pas le moindre vestige de fer ; que la pierre d'aimant s'affoiblit par les attractions trop fréquentes, mais qu'elle reprend ensuite sa premiere force ; que cette expérience réussit avec le limon, mais non pas avec l'argille *luto figulino* ; qu'il a tiré un peu de fer d'un mêlange fait de dix parties de soufre & cent parties de limon qu'il exposa dans un fourneau de Potier ; qu'à la vérité il n'étoit ni si bon ni en aussi grande quantité que lorsqu'il a employé l'huile de lin. Enfin, il ajoute que ni le limon seul, ni l'huile de lin seule ne sont pas capables de donner du fer, qu'il faut qu'ils soient réunis pour cela.

Quant à la théorie de cette transmutation, on ne peut rien dire de satisfaisant sur les différentes proportions des parties que ces deux ingrédiens fournissent à l'opération ; mais il est aisé de voir qu'il faut que le limon contienne une terre particuliere destinée à prendre corps ; en un mot, une terre martiale, à laquelle il ne manque, pour avoir la forme métallique, que du phlogistique, ce à quoi le phlogistique de l'huile de lin supplée, & cela s'opere de la même façon que la réduction d'une chaux métallique. Pour peu que l'on ait de connoissance des travaux de la Métallurgie, on ne doutera pas de cette vérité ; mais si on en doutoit, voici de nouvelles preuves qui viennent à l'appui des premieres. D'où vient que les charbons raniment un essai qui étoit comme engourdi, & que la litharge reprend sa forme métallique dans l'opération de la coupelle, lorsqu'il vient à y sauter quelques charbons, ce qui allonge de beaucoup l'opération ? Pourquoi trouve-t-on dans l'antimoine diaphorétique, de l'antimoine & de véritable régule, lorsque le creuset a été mal couvert, & qu'il est tombé des charbons dedans ? D'où vient que les casses qu'on détruit dans les fonderies, lorsqu'elles sont hors d'état de servir, rendent-elles sous sa forme métallique le plomb qu'elles ont absorbé, si-tôt qu'on les remet au fourneau avec la mine ? Qui est-ce qui oseroit nier qu'il soit possible d'exécuter ce qu'un Artiste de Paris proposoit de faire avec du charbon & certaines terres, c'est-à-dire, du cuivre & de l'étain très-fin. Il suffiroit de connoître ces terres, & de les traiter assez en grand (2). Pourquoi le plomb & l'étain fondus qui se réduisent si aisément en chaux à leur surface,

(1) Phys. subterr. p. 294. & 88.

(2) Prætorii *Slucts-zopff*, p. 464. Specim. Bech. p. 154.

qui se couvrent d'une espece de cendre, redeviennent-ils clairs & brillans, lorsqu'on y jette, soit de la poix, soit de la colophone, & se recouvrent-ils d'une pellicule aussi-tôt que le phlogistique de ces substances grasses est consumé ? Cela n'arrive certainement que parce que ces métaux, je veux dire, l'étain, le plomb, le régule d'antimoine, & autres, reprennent, par le moyen des charbons, leur phlogistique, & avec lui leur fusibilité, leur malléabilité & leur forme métallique, dont le feu les avoit dépouillés.

Pour se convaincre encore mieux de cette vérité, on n'a qu'à mettre alternativement par couches soit du régule, soit du plomb avec de la poudre de charbons, on trouvera qu'ils ont repris leur forme métallique, à cela près que le régule sera en plus petits grains, preuve évidente que le phlogistique entre essentiellement dans la terre métallique, & par conséquent qu'il est le même dans le regne minéral que dans le regne végétal. On apprend encore ici à connoître ce en quoi se ressemblent les métaux, quelques différens qu'ils soient d'ailleurs, & que c'est par le phlogistique ou la terre inflammable, à laquelle ils doivent la liaison de leurs parties, liaison qu'ils n'avoient peut-être pas encore eue, ou du moins qu'ils avoient perdue ; c'est encore à cette métamorphose qu'ils doivent leur fusibilité mercurielle & leur malléabilité. Ils different au contraire par leurs autres principes, je veux dire, par leur premiere terre ; je ne sçais si je dois ajouter aussi par la troisieme, dont j'ai parlé plus haut ; cette différence consiste principalement dans leur différent mêlange & leur différente proportion. Je voudrois bien sçavoir ce qu'il y a dans le charbon du tartre, ou dans tout autre cendre, lorsqu'elle n'est pas calcinée à blancheur, qui leur donne la propriété de pénétrer & de blanchir le cuivre & même l'or, lorsqu'on les cémente, & qu'enfin on les fait fondre ensemble (1). Si Bécher vouloit à toute force que ce fût sa troisieme terre, cette expérience nous fourniroit une nouvelle preuve de l'analogie que nous voulons établir entre les végétaux & les minéraux, puisqu'il y auroit dans les premiers une matiere propre à la mixtion métallique que les métaux contiennent en eux-mêmes, ou du moins à laquelle ils peuvent s'unir intimement.

III. Les travaux qu'on fait dans les fonderies pour séparer les métaux de leurs mines, nous fournissent de si fortes preuves de l'analogie que nous admettons entre les végétaux & les substances minérales, & surtout entre leurs phlogistiques respectifs, qu'il faudroit être aveugle pour s'y refuser. Les minéraux qui contiennent ou donnent quelque substance métallique, & que l'on désigne par le nom de *mine*, se trouvent ordinairement sous trois formes différentes, sçavoir, sous la forme d'une terre, sous celle d'une pierre, ou sous celle d'un métal minéralisé par le soufre. Nous avons des exemples de la premiere espece dans toutes les terres brutes, dans les montagnes de terre, dans les pierres tendres & friables, particuliérement dans les ochres, les glaises, les moëlles de pierre, &

(1) Specim. Bech. p. 155.

autres semblables ; de la seconde ; dans toutes les especes de spath, de quartz, de cailloux ; & de la troisieme, dans les mines proprement dites, comme la pyrite, la mine de cuivre, la mine de plomb, la plombagine ou la blende, & autres semblables. Il se trouve dans toutes ces substances minérales un métal parfait, & sur-tout dans la glaise, l'ochre, le spath & le quartz ; quant aux métaux imparfaits, il n'y a que le fer qui se trouve mêlé dans la plûpart des terres ou des pierres, quand elles ne contiennent pas quelque autre métal ; mais dans la Pyrite, dans la mine de cuivre, dans celle de plomb, dans la plombagine, dans la mine d'antimoine, & autres semblables, dans lesquelles le soufre domine, & leur donne une couleur jaunâtre ou noirâtre, on ne doit espérer d'y trouver que du cuivre & du plomb, au moins lorsque ces mines sont pures, & qu'il n'y a pas d'or, d'argent, ni de fer parmi. On range dans cette derniere classe la mine d'étain en crystaux & les autres mines d'étain, quoiqu'au lieu de soufre il ne s'en dégage que du pompholix ou de l'arsénic, qui n'est, pour la plus grande partie, qu'un étain volatilisé, comme le démontrent la réduction, le nitre fixé, & le régule qui en résulte.

Si l'on veut obtenir le métal que ces terres ou ces pierres contiennent pur & sous sa forme naturelle, il faut d'abord les griller pour en dégager le soufre & l'arsénic qui y sont mêlés. Mais ce grillage ne suffit pas, car on n'obtient par son moyen qu'une substance friable informe, qui n'a ni la malléabilité, ni la forme des métaux, & que l'on appelle *matte*, *pierre de plomb* ou *pierre de cuivre*. Car les petites parties métalliques qui sont dispersées dans ces mines, restent si fort unies au soufre, à l'arsénic, & même aux pierres, qu'on ne les en peut séparer qu'en leur présentant quelque matiere, avec laquelle elles aient plus d'affinité, & qui, pour ainsi dire, leur donne une ame. Cette matiere n'est autre chose que le phlogistique, ou bien, comme le dit Bécher, que sa seconde terre, qui fait que les particules métalliques contenues dans la matte ou dans la pierre, se rassemblent ; que les dures deviennent fusibles, les fusibles malléables, & que celles qu'on ne connoissoit pas se font connoître ; enfin, qu'une terre devient métal, & qu'un métal differe d'un autre par sa couleur & sa dureté. C'est-là la véritable raison, quoiqu'inconnue aux Fondeurs, pour laquelle on arrange la mine ou la matte, couches par couches, avec du charbon de bois, & que l'opération ne réussit pas, si on épargne le charbon, ou quand on emploie à la place de la tourbe qui n'a pas, à beaucoup près, autant de phlogistique ; ou du charbon de terre qui retarde plutôt qu'il n'avance l'opération, & qui ne fait qu'empêcher par son acide sulfureux que les matieres ne prennent la forme métallique (1).

Outre le phlogistique, nous avons dit qu'il y avoit encore dans le soufre un acide, auquel le phlogistique étoit uni ; de même dans les plantes, outre le phlogistique, nous sommes obligés d'admettre un acide, quoiqu'il n'y soit pas uni au phlogistique comme il l'est dans le soufre. Il y a deux sortes d'acides dans le regne végétal, un naturel, & un artificiel.

(1) Acida sulphuris pars maximopere impedit fusibilitatem, ut in vitriolo apparet. *Spec. Bech. p.* 72.

Le

Le naturel se fait sentir dans toutes sortes de fruits, sur-tout dans les citrons, les coings, les tamarins, les prunelles, le raisin, l'épine-vinette, & en général, dans tous les fruits qui ne sont pas mûrs, sur-tout dans le verjus, dans les cerises aigres & dans certaines prunes. Outre cela, il se fait sentir dans les plantes, les bois, les écorces astringentes, comme sont celles du chêne, du bouleau, &c. Il se fait encore sentir dans le tartre, mais ce dernier doit être rangé parmi les acides artificiels qui sont tous les vinaigres, tant de vin que de biere, &c. vinaigres qui sont produits par la fermentation qui est un des moyens les plus efficaces que la Nature emploie pour détruire & pour reproduire. Je ne m'étendrai pas ici sur l'esprit acide qui passe dans la distillation des végétaux, quelquefois sous la forme d'une eau ou d'une huile fœtide, sur quoi M. Boyle a fait des expériences singulieres qui avoient pour objet le bouis, comme nous l'avons dit plus haut.

Il est donc nécessaire de chercher quelle espece de rapport il peut y avoir entre cet acide & celui du soufre ; car le soufre contient une si grande quantité d'acide que, selon M. Stahl, il en fait presque tout le poids. L'acide végétal produit à-peu-près les mêmes effets sur les substances minérales que l'acide du soufre ; il fait effervescence avec les alkalis, dissout les métaux ; on en voit un exemple dans le vinaigre qui dissout, lorsqu'il est bien fort, le plomb dont il fait la céruse, le cuivre avec lequel il fait du verd-de-gris, &c. il pénetre dans les chaux métalliques, & fait avec le plomb calciné, par exemple, le sucre de Saturne ; avec le régule d'antimoine, une teinture vomitive : il faut convenir cependant qu'il est beaucoup moins fort & moins concentré que l'acide minéral. Outre cela, ces deux acides paroissent se ressembler par leur génération. L'acide vitriolique ou sulfureux ne se trouve jamais pur dans la Nature, il se trouve toujours uni à une terre, & sur-tout à une terre inflammable ; nous ne connoissons aussi aucun acide végétal qui ne soit uni ou à une matiere gommeuse, ou à une résine. Et, comme nous l'avons déja dit, l'acide & le phlogistique s'unissent ensemble dans une infinité d'autres circonstances. Or comme, par exemple, l'humidité chaude & pénétrante de l'air fait que les matériaux de la biere & le moût se décomposent en leurs élémens, qui se recombinent ensuite pour former de la biere & du vin, & enfin du vinaigre ; il faut aussi de la chaleur & de l'humidité, lorsqu'on veut retirer de la Pyrite, du vitriol & ensuite son acide, pour produire la séparation & le développement du mixte, ou du composé qui est caché, ou qui se forme dans la Pyrite qui est la mine la plus abondante du soufre, dans lequel se trouve sur-tout l'acide minéral. Je ne parle pas ici des Pyrites dont on tire le soufre, mais de celles qui s'échauffent en plein air, tombent en efflorescence, & donnent ensuite leur vitriol, ce que nous observons dans plusieurs especes de nos Pyrites, ainsi que dans la terre martiale de Hesse ; ce qui demande plus ou moins de tems, selon la situation du lieu, sur-tout lorsque les Pyrites sont entassées les unes sur les autres : la même chose leur arrive dans le

sein de la terre, où elles sont exposées aux vapeurs souterreines, comme nous en pouvons juger par les eaux vitrioliques.

Il y a des gens qui croiroient faire une très-forte objection en disant qu'il doit y avoir du soufre dans les plantes, puisqu'on y trouve ses parties constitutives. Mais sans rappeller que l'acide est toujours très-affoibli dans les plantes, étant noyé dans une grande quantité d'eau, le phlogistique y est très-abondant, & n'est pas proportionné à l'acide; au lieu que dans le soufre il y a incomparablement plus d'acide que de phlogistique. Il est évident que ces deux principes ont une forme différente dans les plantes que dans le soufre. Car il ne s'ensuit pas de ce qu'on tire les mêmes principes de deux mixtes, qu'ils y aient la même forme. Au contraire, les plantes contiennent moins d'acide, que le soufre; leur partie inflammable, peut servir à la réduction des terres & des chaux métalliques, & leur acide agit principalement par voie d'extraction.

---

# CHAPITRE X.

## *De l'action des Végétaux sur les Minéraux & sur les Métaux.*

J'AI déja dit dans le Chapitre précédent des choses qui paroissent appartenir à celui-ci; mais comme cette matiere est de la plus grande importance, je n'ai pas craint de les répéter encore. Les plantes & les différentes substances qu'on en tire, tiennent en quelque sorte le milieu entre le regne minéral & le regne animal; car la plûpart des créatures vivantes en tirent leur nourriture & leur accroissement, & il seroit à souhaiter que les hommes en fissent plus d'usage qu'ils ne font; ils s'en porteroient beaucoup mieux, & en retireroient l'avantage que le Créateur semble avoir attaché aux fruits de la terre; car nos peres s'en sont très-bien trouvés. Quoiqu'il paroisse que c'est à cela que le Créateur les a principalement destinés, nous ne pouvons cependant pas disconvenir qu'elles n'aient leur utilité à l'égard du regne minéral; c'est ce que démontrent leur métamorphose en terre, & l'espece d'aliment qu'elles fournissent aux minéraux, & sur-tout aux métaux. Nous traiterons plus particuliérement de leur métamorphose en terre, dans le treizieme & le quatorzieme Chapitres. Nous avons déja dit quelque chose dans le Chapitre précédent de la réduction des chaux métalliques par le moyen du phlogistique végétal, ainsi nous nous contenterons d'ajouter ici quelques exemples qui confirmeront de plus en plus cette vérité.

I. Premiérement, les plantes n'entrent pas en substance dans les corps du regne minéral, mais elles sont un des instrumens que nous employons pour les travailler; instrument qui s'y unit au moins en partie. Je ne dirai pas avec Takius que le sucre rend l'or potable (1); je ne vendrai pas non

(1) Voyez le Chapitre précédent, p. 183.

plus une teinture de sucre pour une teinture d'or, ni je ne donnerai pas l'esprit de froment, ni celui de miel pour des dissolvans de l'or, à moins que je ne découvrisse quelque manipulation que j'ignore encore ; car on se trompe quand on attribue à l'or la couleur jaune que prennent ces substances, elle peut venir tout aussi bien du dissolvant ou du sucre brûlé, que de l'or. Cependant c'est une chose démontrée par l'expérience, que l'esprit de sel aidé de l'esprit-de-vin, agit sur l'or fulminant, qu'il en est teint, & qu'il en absorbe quelque chose. Lorsqu'on fait bouillir de la cire blanche avec du corail rouge, elle en extrait tellement la couleur qu'il devient & reste tout blanc : quoique la cire vienne du regne animal, personne ne fera difficulté sans doute de la placer parmi les substances végétales. Le curcuma communique au cuivre sa couleur jaune, c'est ce que j'ai éprouvé ; & on assure que la racine d'une certaine espece d'aristoloche blanchit ce même métal ; mais je n'en ai pas fait l'expérience. Que penser du talc que les Chinois brûlent & qu'ils mêlent avec du vin, qu'ils emploient comme un remede capable de prolonger la vie. Selon toutes les apparences, il se fait une union intime entre les terres grasses, telles que la marne, le talc, &c. & le vin ; ou du moins si cette union ne se fait pas dans toute leur substance, elle se fait dans quelques-unes de leurs parties qui prennent des formes différentes de celles qu'elles avoient ; quoique ce soit sans fondement que ces bonnes-gens imaginent qu'il peut y avoir un remede universel (1).

Cela me rappelle l'histoire de quelques remedes secrets qui ont été publiés, il y a deux ou trois ans, dans les Gazettes étrangeres ; car c'est des pays étrangers que nous viennent toujours les bonnes choses. « On » mande de Paris, lit-on dans une certaine Gazette, qu'un Sçavant de » ce pays a trouvé, en analysant les métaux, une eau qu'on peut regarder » comme un remede universel, l'ayant éprouvée depuis vingt ans. Il la » prépare en faisant digérer sur un petit feu de la balsamine, de l'ame » d'or (*anima auri*) & du mercure ; cela donne une eau claire & insi» pide comme de l'eau pure, mais elle est plus agréable à boire : tout le » monde peut en faire usage aussi souvent & aussi long-tems que l'on veut » sans aucun danger : elle a la vertu de prolonger la vie jusqu'à la plus » grande vieillesse. L'Auteur invite tous les Curieux à l'éprouver. Ceux » qui voudront le venir trouver, ou lui écrire, son adresse est, à M. Vil» lard, rue de la Poissonnerie, proche Notre-Dame des bonnes nouvel» les ». Mais comme il ne faut pas confondre ce qui peut être utile dans cette préparation avec ce qu'il y a de chimérique, il se peut fort bien que cette balsamine qui peut être la *balsamina momordica*, ait la propriété de pénétrer ces deux métaux qu'on n'emploie pas sans doute ici sans raison. Car on ne nous dit pas quelle est la manipulation de cette coction, ni de cette extraction, ni par quels travaux préliminaires on prépare les matieres ; le grand point, quand on veut unir ensemble des corps qui n'ont aucun rapport, c'est de les bien approprier. D'ailleurs, on ne peut

(1) *Martini* Atlas Sinicus, *p.* 79. *Morhoff*, de metall. transmut. *p.* 48.

pas douter qu'une eau distillée, par exemple, celle du chiendent, n'agisse un peu sur le mercure, quand on les fait bouillir long-tems ensemble, quoique le mercure ne paroisse avoir rien perdu de son poids ; c'est du moins ce que semble prouver la propriété qu'elle a de chasser les vers.

Mais je ne puis croire qu'on trouve à la Chine une herbe qui agisse sur le cuivre le plus dur, lorsqu'on les mâche ensemble sans autre addition, au point d'en faire une espece d'amalgame aussi mou que du beurre (1). Car quoique je ne mesure point la possibilité des choses sur mon ignorance, j'aimerois cependant mieux croire ce que dit M. Hoffmann d'Altorff, qu'on peut durcir le mercure par le moyen de l'huile de lin, en s'y prenant de la maniere suivante : « Faites chauffer, dit-il, le mercure » jusqu'à ce qu'il commence à fumer & à pétiller très-fort, versez-le tout » bouillant dans l'huile de lin pour l'y éteindre ; répétez cette opération » jusqu'à ce que votre mercure soit devenu dur & malléable ; car il le de- » vient au point qu'on en peut faire des boucles d'oreilles & des anneaux » excellens contre la peste (2) ». Je ne sçais que penser de ce que rapporte Aldrovandi dans son *Musæum*, que le fer s'amollit dans le suc des mauves ; ni de la maniere d'éteindre le fer dans le suc de branqueursine avant de le broyer sur le porphyre (3). Je suspends aussi mon jugement sur la liqueur Angloise dont parle Morhoff, & qui, selon lui, a la propriété de pénétrer les marbres les plus durs (4), jusqu'à ce que j'en aie appris quelque autre circonstance. Car j'ai toujours éprouvé qu'on se trompoit aussi souvent en niant trop légérement les choses qu'on nous rapporte, qu'en les admettant avec trop de facilité.

II. En second lieu, le phlogistique qui est une des parties les plus essentielles des plantes, & qui entre comme partie constitutive dans les substances métalliques, nous fournit la preuve la plus forte que nous puissions apporter en faveur de l'analogie que nous admettons entre le regne végétal & le regne minéral. En un mot, il donne le dernier degré de perfection, non-seulement aux terres métalliques par leur nature, mais encore à celles que l'Art rend telles, quoiqu'elles ne le fussent pas par elles mêmes. Il n'y a aucune difficulté sur les premieres ; quant aux dernieres, il suffit de rapporter l'expérience de Bécher sur le limon & l'huile de lin. On auroit tort de demander avec Morhoff : *Quid oleum lini ad metalla ?* c'est-à-dire, quel rapport y a-t-il entre le regne végétal & le regne minéral, ou entre l'huile de lin & les métaux (5) ? Car puisque les végétaux doivent la plus grande partie des matériaux qui les composent, pour ne pas dire tous, au regne minéral, ils peuvent bien les leur rendre en entier ou en partie ; & si quelqu'un s'en étonnoit, nous pourrions, en renversant la phrase, lui dire : *Quid metalla & mineralia ad oleum lini & plantas ?* Mais comment peuvent se produire d'un corps aussi dur que l'est la terre minérale & métallique, les plus belles fleurs & les fruits

(1) Passetems philosophique de *Cluvers*, p. 300.

(2) Acta Laboratorii chymici Altorffini, p. 246.

(3) Suite de la seconde partie des Voyages de *Monconnys*, p. 51. *Kelners* Synopsis Musæi metal. p. 141. Si in succo malvo aut fabarum ardens extinguitur ferrum, mollius inde fit.

(4) *Morhoff* de Metal. transmut. p. 27.

(5) *Morhoff*, ibid. p. 82.

les plus tendres ? Malgré cela, nous ne pouvons pas douter de la ressemblance & même de l'identité des principes de tous les corps. Que dirons-nous du Philosophe Grec Michel Psello, qui avoua à Xiphilin, Patriarche de Constantinople, qu'il étoit venu à bout de faire un très-beau métal, c'est-à-dire, de l'or, en broyant ensemble des pierres & quelques herbes (1). Mais ceci n'est peut-être que figuré.

On ne sçauroit trop s'étendre sur la fonte des mines, qu'il ne seroit pas moins aisé que nécessaire de perfectionner ; ce qu'on n'a cependant pas encore fait, faute de connoissance, & parce qu'on n'a pas sçu pourquoi telle opération devoit précéder, telle autre devoit suivre ; car si on ignore, par exemple, pourquoi il est impossible de fondre les mines avec du charbon de terre, & pourquoi on est obligé d'employer une grande quantité de charbon de bois, on ne peut pas sçavoir combien il importe de griller souvent & à petit feu les mines & les mattes. Mais lorsqu'on sçait qu'il est nécessaire que les terres métalliques s'unissent au phlogistique des charbons pour devenir malléables, on voit que quand la mine n'a pas été assez grillée, & qu'elle est encore enveloppée de parties de soufre, d'arsénic, ou d'autres matieres de cette espece, il n'est pas possible que le phlogistique agisse sur elles. Car comment un métal si chargé de soufre pourroit-il se scorifier ? Je sçais bien que par le simple grillage on ne viendra pas à bout de dépouiller les mines de tout leur soufre, comme on vient à bout de calciner le plomb, & de le mettre en état de chaux, chaux qu'on peut réduire en métal par le moyen du seul phlogistique. Mais si on veut traiter les mattes, il faut avoir recours au plomb pour pouvoir les fondre, à moins que par des lavages répétés on ne vienne à bout d'en séparer toutes les substances qui se refusent à la fusion métallique, ce qu'on ne peut faire sans rejetter comme inutile une grande quantité de mine pauvre, mais cela ne seroit pas excusable. Qu'on s'adresse à d'autres Essayeurs, qu'on emploie d'autres fourneaux, on aura de la peine à réussir par la mauvaise foi des Ouvriers. Quoi qu'il en soit, il est hors de doute que plus le grillage se fait lentement, plus la fonte est avantageuse.

III. Le sel acide qu'on obtient & qu'on retire des plantes, agit sur les métaux & sur les minéraux. Le vinaigre mord un peu sur les métaux imparfaits ; son phlegme, c'est-à-dire, l'esprit qui monte le premier dans la distillation, dissout les perles & autres matieres pierreuses, ce que ne peut faire ce qui passe après, quoiqu'il sembleroit devoir être plus actif ; ce fait doit paroître extraordinaire à ceux qui ne jugent de la vertu des dissolvans que par leur concentration, & doit faire plaisir à ceux qui regardent les menstrues qui agissent lentement comme les plus efficaces (2). Il faut bien se donner de garde de s'en laisser imposer par les sucs acides, tels que sont ceux des citrons, de l'oseille, des coings, &c. avec lesquels on croit pouvoir extraire une couleur foncée des coraux rouges, & obtenir une belle teinture rouge par le moyen de l'esprit-de-vin ; comme si

(1) Bech. Supplement. in Phys. *cap.* 4. *p.* 304.

(2) *Berigardus* in circulo Pisano, *p.* 534. *Morhoff*, *L. C. p.* 27.

c'étoit une véritable teinture de corail; mais ces sucs prennent une couleur foncée lorsqu'ils ont perdu leur partie la plus phlegmatique par l'évaporation, & que leurs parties terrestres ont été plus concentrées, sans que pour cela il soit nécessaire d'y joindre du corail. En admettant comme véritables les cures étonnantes que Paracelse dit avoir opérées avec la teinture de corail, je suis porté à croire qu'il a entendu tout autre chose que ce à quoi nous donnons aujourd'hui ce nom, ou qu'il s'est trompé lui-même, ce qui arrive très-communément en Médecine. Car si à la place de ces sucs exprimés on emploie les acides distillés, comme, par exemple, celui du vinaigre tiré de l'*ens Veneris* ou du sucre de Saturne, ou bien si l'on emploie l'esprit de froment, de miel, de cire, & autres menstrues acides de même espece, on vient plutôt à bout de mordre sur les coraux, mais non pas d'en extraire une teinture, à moins que leur couleur ne fût artificielle, & qu'elle ne leur eût été donnée avec du santal, ou toute autre matiere colorante, quoique l'exact M. Eckart promette d'en extraire une teinture avec un vinaigre qui ne doit être tiré que des coraux, & qui n'a pas son pareil (1). Mais il ne s'agit pas toujours de la couleur, il suffit que le corail soit intimement pénétré par un acide végétal. M. Lémery s'est donné des peines infinies pour préparer un esprit de miel capable de dissoudre l'or & d'autres métaux; il est parvenu en effet, par son moyen, à obtenir une teinture de l'or, ainsi qu'à le faire pénétrer dans le fer, le plomb & le vif-argent; mais ce qu'il y a de plus remarquable, & ce qui mérite le plus d'attention, c'est que cet esprit n'attaquoit point l'argent ni l'étain (2).

IV. L'esprit-de-vin & celui de froment agissent encore sur les minéraux: je ne parlerai point ici de la part que de pareils esprits peuvent avoir à la production d'une teinture d'or; je me contenterai de faire quelques remarques sur l'esprit de vinaigre si estimé d'Isaac le Hollandois, & qui n'est, à proprement parler, qu'un esprit-de-vin régénété qui se trouve toujours dans le vinaigre. Je vais d'abord rapporter ce qu'il en dit lui-même; voici ses propres termes: « Je t'ai appris, mon fils, comment » il falloit s'y prendre pour distiller les métaux, après qu'ils ont été ré» duits en forme de sel, afin qu'il ne restât rien au fond du vaisseau: cela » ne se fait que par le moyen d'un esprit de vinaigre qui rectifie parfaite» ment les métaux, & les purifie de leurs impuretés. Si donc on leur » ajoute un esprit de vinaigre pénétrant, tout passe à la fois dans le réci» pient; en un mot, il faut que tu sçaches, ô! mon fils, que l'esprit de » vinaigre est l'esprit le plus subtil qu'il y ait dans la Nature, & qu'il est bien » aisé de fixer les matieres auxquelles il est uni (3) ». S'il s'agit ici d'un véritable vinaigre, il faut mettre cet exemple au nombre de ceux de l'article précédent; mais si c'est de l'esprit-de-vin, il faut le laisser dans celui-ci. Eckart croit que l'on peut entendre par-là la *lunaria Lullii*, un esprit tiré du vin combiné dans sa propre substance (4); & un de mes

(1) Le Chymiste fugitif, p. 86. & *suiv.*

(2) Hist. de l'Académie Royale des Sciences, *année* 1706, p. 46.

(3) Spec. Bech. p. 147. ex Hollandi tractatulo de salibus, & oleis metallorum.

(4) Le Chymiste fugitif, p. 142.

amis m'a assuré qu'on pouvoit réduire l'esprit-de-vin en poudre. Sans nous régler sur l'autorité de Basile Valentin, nous voyons évidemment que le tartre retient ce qu'il y a de meilleur dans le vin.

V. Nous mettrons encore parmi les substances végétales qui agissent sur les minéraux, les huiles, tant celles qui sont exprimées que celles qui sont distillées. On connoît la teinture de corail de Langelot, qui dit qu'après deux mois de digestion, les fragmens de corail se changent d'abord en un mucilage rouge, lequel mucilage donne ensuite une teinture rouge à l'esprit-de-vin tartarisé (1). Eckart regarde l'huile d'anis (2) comme la plus agréable, la plus douce & la plus propre pour cette opération. On sçait aussi que l'huile de térébenthine s'unit au soufre, & forme un composé merveilleux que nous nommons *baume de soufre*, si singulier par ses effets sur le corps humain. Qui ignore qu'en faisant cuire de la litharge avec de l'huile on vient à bout de la dissoudre?

VI. On trouve encore dans les plantes le sel alkali ou sel lixiviel, dont l'analogie avec les minéraux se démontre par l'action qu'il exerce sur eux, & par la vitrification qu'il leur procure. L'alkali purifie les métaux en fusion, & les rend plus fins & plus malléables, comme le démontrent le flux noir & l'huile de tartre par défaillance, lorsqu'on sçait s'en servir à propos : je ne sçais si cet alkali ne pourroit pas servir à blanchir & à purifier l'argent allié à de l'or en feuille, alliage qui a longtems passé pour un secret. Il se peut aussi que cet alkali soit propre à faire du mercure ; parce que, si on peut s'en rapporter à ceux qui ont écrit sur cette matiere, ils recommandent tous l'alkali, soit fixe, soit volatil, surtout celui du tartre, pour sa purification. Par conséquent quiconque est venu à bout de ramollir les métaux les plus compactes, a franchi toutes les difficultés, & peut donner les plus fortes preuves de la liaison que nous supposons entre les végétaux & les minéraux. D'ailleurs, le soufre ne peut réduire en poudre, ni détruire l'or s'il n'est uni à un alkali, mais ce qui mérite le plus d'attention, & ce qui fournit la preuve la plus complette que les plantes doivent leur origine au regne minéral, ou du moins de l'analogie qu'il y a entre les deux regnes, c'est la vitrification dont nous croyons devoir traiter plus particuliérement dans le Chapitre suivant.

VII. Nous ne devons pas passer sous silence ce qu'on a appellé si improprement *la tête-morte des végétaux*, ou qui du moins ne mérite ce nom que parce qu'elle a perdu le goût & l'odeur du végétal, ou plutôt parce qu'elle n'en a aucun. Mais il n'y a que des ignorans qui puissent la rejetter comme quelque chose d'inutile, car elle peut servir non-seulement comme instrument, mais encore comme matiere, à produire des corps très-purs. Sans parler de sa vitrification dont j'ai promis de traiter dans le Chapitre suivant, je rappellerai seulement l'expérience de M. Stahl touchant la terre noire du tartre qui blanchit le cuivre, & dont j'ai déja fait mention. Car quoique cette terre ne puisse pas être regardée comme une terre

(1) *Morhoff* de transmut. Metal. *p. 6.*

(2) Le Chymiste fugitif, *p.* 88.

damnée, puisqu'elle n'a été ni calcinée, ni lessivée, & qu'il y a encore un peu d'huile empyreumatique & tout son sel lixiviel; on ne peut cependant pas dire que ce soit cette huile ni même son sel qui est capable de produire cette blancheur; il en résulte du moins que cette terre si méprisée peut mériter encore quelque attention, & qu'elle est capable d'agir sur les métaux.

VIII. Enfin, je terminerai ce que j'avois à dire de l'action des substances végétales sur les minéraux, par l'examen de la question: Si ces substances peuvent être de quelque utilité dans l'Alchymie, lorsqu'il s'agit de mûrir & de transmuer des métaux: c'est-à-dire, s'il est possible de tirer la pierre philosophale du regne végétal. Je suis engagé dans cet examen par les différens passages qu'on trouve dans les livres d'Alchymie; d'ailleurs, comme la pierre philosophale doit non-seulement pénétrer les métaux imparfaits, mais même les changer en métaux parfaits, cette question ne paroîtra pas sans doute déplacée ici. Rien de plus ordinaire que de trouver qu'il est fait mention dans les ouvrages des Alchymistes tantôt de la *rosée dorée du soleil*, tantôt de la *lunaire*, tantôt de la *chélidoine*, tantôt d'une fleur qui tomba dans le creuset d'un certain Fondeur, & transmua en or tout le cuivre jaune qui y étoit en fusion; tantôt de la fleur de *tournesol*. Isaac le Hollandois s'est donné beaucoup de peine pour présenter tout l'œuvre sous l'image d'un œuvre végétal. Mon objet n'est point d'examiner si les matiéres végétales peuvent être employées au grand œuvre; car ce n'est point ce dont il s'agit ici, & je ne puis pas me figurer que la *lunaria*, ou la chélidoine, soient les matieres secondes ou brutes, les matériaux que la Nature a disposés pour faire de l'or; il y apparence que ces dénominations ne doivent pas être prises au pied de la lettre, & qu'elles n'ont été employées que figurément & à l'occasion de quelques circonstances particulieres. « Ce ne peut être un » œuvre végétal, dit Basile Valentin, quoiqu'il arrive un accroissement; » car remarquez que s'il en étoit de notre pierre comme d'une autre herbe, » elle se brûleroit, & il ne nous en resteroit que le sel. Et quoiqu'il y » ait eu avant moi des Auteurs qui ont beaucoup écrit sur la pierre vé» gétale, il est bon de sçavoir qu'ils ne lui ont donné ce nom que parce » qu'elle est susceptible d'accroissement (1) ». Mais cela doit s'entendre dans un double sens; sçavoir, 1°. si l'on peut retirer des végétaux une teinture applicable aux métaux; 2°, si l'on doit choisir pour cela un végétal préféralement à un autre. Quant à cette seconde question, nous nous en tiendrons à ce que dit Sendivogius: « Que de chercher à faire » la pierre philosophale avec du vin ou d'autres végétaux, c'est vouloir » comparer un chapeau de paille à une couronne d'or (2) ». Cependant reste à sçavoir si dans la lecture des livres alchymiques, sur-tout des Anciens, nous devons nous écarter aussi souvent que nous le faisons du sens littéral qu'ils présentent, & si nous devons toujours y chercher un sens caché & mystérieux. Du moins, nous avons lieu de le penser. Si en effet,

(1) De la fameuse pierre des Philosophes, p. 2.

(2) *Isaac Holland.* Opusc. veget. p. 362.

comme

comme le rapporte Monconys, lui qui a trouvé dans tout le monde tant de gens occupés à fixer le mercure ; si, dis-je, ils employoient pour cela les uns la *lunaire* ; les autres, la *renoncule* ; d'autres, le *figuier d'Inde* ; d'autres enfin, le lait du *cyclamen* (1) ; j'aimerois mieux chercher cette matiere dans le regne auquel ce travail appartient ; car l'homme recueille ordinairement où il a semé ; par conséquent, s'il cherche à moissonner du métal, il faut qu'il choisisse une semence métallique, c'est-à-dire, une terre métallique, comme Bernardus s'est donné beaucoup de peine à l'expliquer. D'un autre côté, on ne peut pas répondre d'une façon absolument négative à la premiere question. Car si en effet cette semence se trouve par-tout, comme on a bien des raisons de le croire, on doit la trouver dans les végétaux, dans un état d'atténuation & de division si extraordinaires, qu'il doit être difficile d'en réunir les principes ; cependant je ne puis pas dire si, ni comment on peut l'en tirer ; les considérations suivantes pourront nous fournir quelques idées à ce sujet.

1°. Nous poserons pour principe que les parties élémentaires des plantes ne different point de celles des minéraux, comme nous l'avons prouvé dans le neuvieme Chapitre. Je crois bien qu'il ne suffit pas pour la pierre philosophale d'avoir les ingrédiens nécessaires pour la produire, séparés ou réunis, de même qu'il ne suffit pas pour faire un tableau de rassembler les couleurs nécessaires pour le peindre ; mais comme pour peindre un tableau, il faut disposer, mêler & appliquer les couleurs ; il faut également pour la teinture philosophique un certain mêlange, une certaine proportion & une certaine préparation, & non pas une simple séparation du pur d'avec l'impur. Ainsi je regarde comme une chose presque impossible de pouvoir distinguer, disposer, &, pour ainsi dire, d'extraire, par le moyen de l'Art, cette semence des minéraux qui se trouve dans les végétaux sous une forme étrangere, & je crois qu'on ne réussira jamais à faire cette extraction, à moins qu'on n'y parvienne par hasard. Je pense encore avec Bernardus que l'Art ne trouve pas même cette semence dans le regne minéral, où elle doit cependant se trouver plutôt, & même préparée par la Nature, quoique voilée, & que par conséquent c'est une folie de chercher l'origine de cette semence, & une folie encore plus grande de vouloir la réduire aux quatre élémens ou aux autres principes prétendus.

2°. Il me paroît encore que nous devons faire une attention toute particuliere à l'action que les végétaux, même dans leur état de crudité, exercent sur les métaux, & à la couleur jaune que le curcuma donne au cuivre, ce qui le rend conforme à la pierre calaminaire. Je n'en conclurai cependant rien en faveur des autres végétaux ; car souvent cette conclusion est aussi fausse en Chymie qu'en Médecine, où l'on observe tous les jours que les médicamens simples sont plus efficaces que les composés. La séparation de la *bénédiction de la malédiction*, du *principe de la lumiere* d'avec *la terre ténébreuse*, ne sont que de grands mots qui n'ont

(1) Voyage de Monconys, *Tom. I. p.* 298. 388. 353. 396. & *Tom. II. p.* 207.

point de ſens. Au teſte, que pouvons-nous attendre d'un corps auſſi inflammable que l'eſt une racine? & qui ne ſent pas que dans les tranſmutations le tout dépend pour l'ordinaire d'une teintute, & que les plantes ſont très-propres & très-diſpoſées à donnet une teinture aux métaux? Nous citerons encore ici l'expérience, dont nous avons déja parlé pluſieurs fois d'après M. Stahl, du tartre à-demi-calciné qui blanchit le cuivre, & puiſque cet être n'eſt rien moins qu'un principe, qu'il eſt même un corps compoſé de quelque reſte d'huile, d'un ſel alkali & d'une cendre inſipide, & peut-être de quelque autre choſe inconnue; nous en conclurons qu'il n'eſt pas toujours néceſſaire d'avoir des matieres trop exactement ſéparées.

3°. Mon opinion ne laiſſe pas de ptendre quelque degré de vraiſemblance, lorſqu'on conſidere qu'il y a des métaux dans les plantes, ou que du moins on peut les en extraire. Car ſi les plantes ne refuſent pas de s'unir à l'être qu'on chetche à produire, comment ce qui doit produite cet être leur ſeroit-il étranger? Pat conſéquent ſi on en tite les fruits métalliques, il pourroit bien ſe faire qu'il ſe trouvât en elles une ſemence métallique. Ce qu'il y a de plus remarquable dans tout ceci, & ce qui donne ſut-tout un grand avantage au vin, c'eſt que l'or qui eſt le roi des métaux, ſe trouve ſouvent autour des vignes, juſques dans leurs racines & même dans la grappe du raiſin, & que, comme le feu, il a établi ſa demeure à la ſuperficie de la terre, & touche de bien près, par ce moyen, au tegne végétal. Qu'on appelle cet or *terre* ou *ſemence*, ou qu'on diſe qu'il ne fait que contenir cette terre ou cette ſemence; les plantes vivent en union avec cet ot, c'eſt-à-dire, avec une ſubſtance qu'on emploie pour ennoblir les métaux, & dont on ne peut pas ſe paſſet.

4°. Il y a dans les plantes des parties qui ſoutiennent un degré de feu auſſi violent que celui que la pierre philoſophale doit ſoutenir pour être parfaite. Il eſt vrai qu'elles ſe vitrifient, mais ſelon les traditions les plus exactes, il en eſt de même de la pierre philoſophale. La teinture de Bottcher qui produiſit, il y a quelques années, un ſi grand nombre d'Alchymiſtes, reſſembloit, ſelon quelques témoins oculaires, à un verre d'antimoine (1). Un autre fit voir la pietre ſortant du creuſet avec quelque choſe qui y adhétoit (2); ce qui nous fait voir qu'elle exige un feu de vitrification. C'eſt ſur ce fondement que quelques Auteurs l'ont repréſentée ſous la figure d'une ſalamandre, pour faire connoître que le feu eſt à ſon égard ce que l'eau eſt aux poiſſons, c'eſt-à-dire, qu'il eſt ſon élément, ſa matiere & ſa vie. Je pourrois rapporter un plus grand nombre de circonſtances; mais cela ſuffit pour nous apprendre que nous ne devons jamais regardet comme impoſſible ce que nous ignorons, pour peu que cela ait un ait de vraiſemblance, d'autant plus que, *Poſito uno, non removetur alterum.*

De même que ceux qui n'ont pas été à Corinthe, ſont obligés de s'en rapporter à tout ce que leur diſent ceux qui en reviennent, il ſe peut

(1) Vid. *Buddei* Diſſertatio, an Alchymiſtæ tolerandi in republica ſint?

(2) *Helvetii* vitulus aureus, vid. Muſæum hermetic. p. 834.

fort bien que ceux qui croient avoir atteint cette perfection, se trompent en croyant n'être redevables de ce secret qu'à leur propre sagesse, & aux connoissances particulieres qu'ils ont de la Nature. Ils regardent ordinairement cette bienheureuse pierre comme un esprit qui leur révele les secrets de la Nature, ses effets, ses causes, & même les mystères de la création. Ils la regardent comme l'*urim* & le *thurim*, qui fait que l'on voit toute la Nature à découvert, & peu s'en faut qu'ils ne la croient la pierre fondamentale de l'éternelle Jérusalem. Ils vont jusqu'à se vanter de connoître parfaitement la Divinité & de lire dans ses ouvrages. Mais toutes ces prétentions sont chimériques, & l'expérience nous fait voir tous les jours qu'il y a des personnes qui sans avoir aucune théorie d'un Art, en sçavent fort bien la pratique. D'après toutes ces idées, la plûpart même des vrais Philosophes parlent de la matiere brute, & des opérations qu'elle exige, comme s'il n'y avoit pas d'autres matieres, ni d'autre route pour y parvenir; ils se contredisent les uns les autres souvent sans raison, & abandonnent même l'essentiel pour suivre leurs idées; c'est ce à quoi il faut bien prendre garde lorsqu'on lit les livres alchymiques; il ne faut pas non plus s'arrêter à leurs verbiages, il faut choisir de préférence la matiere la plus abondante, la plus à portée, le chemin le plus aisé & le plus court, en un mot, ce qui est le plus conforme à la Nature. Bacchus ne nous fait pas espérer inutilement, mais c'est Saturne qui nous laissera le plus riche héritage.

---

# CHAPITRE XI.

## *De la vitrification des Végétaux.*

LE FEU est un agent puissant, auquel il y a peu de corps dans la Nature qui puissent résister; il leur fait à tous changer de forme; nous ne connoissons que le verre qu'il ne peut altérer ni détruire, quand même on le tiendroit exposé à sa violence jusqu'à la fin du monde; cette matiere subsiste dans la chaleur la plus forte; & plus ses parties sont pénétrées par le feu, plus elle devient pure, transparente, compacte & solide. Nous allons démontrer que les végétaux sont, à l'aide du feu, transformés en cette substance; mais pour rendre la chose plus claire, d'abord nous parlerons de l'Art de la Verrerie en général, & nous donnerons un précis de ce que Néri, Merret & Kunckel ont enseigné sur cette matiere; nous le réduirons aux propositions suivantes.

1°. Pline prétend que c'est à la plante kali que l'on doit l'origine de l'Art de la Verrerie; que quelques Marchands jettés par la tempête à l'embouchure du fleuve Belus en Syrie, furent obligés, pour faire cuire leurs alimens, de se servir de cette plante, dont ils trouverent une grande quantité; que sa cendre produisit de la soude ou de la roquette, laquelle

mêlée avec le sable, sur lequel on l'avoit brûlée, forma du verre. Voyez la Préface de l'*Art de la Verrerie de Néri.*

II°. Il faut que le bois, dont on fait usage dans l'Art de la Verrerie, soit sec & dur, parce que celui qui donne beaucoup de fumée, rend le verre peu clair & d'une couleur désagréable. Voyez le même Ouvrage.

III°. Trois cents livres de cendres de roquette ou du Levant donnent ordinairement 80 à 90 livres de sel. *Ibid.*

IV°. Quand le mélange de sel & de sable, que l'on nomme *fritte*, a vieilli pendant trois ou quatre mois, il n'en est que plus propre à être travaillé, & il se lie beaucoup mieux.

V°. Si sur cent livres de verre commun, ou de verre blanc, on met dix livres de sel de tartre purifié, on obtient un verre plus beau que le crystal.

VI°. Lorsqu'on veut donner une couleur verte au verre, il faut avoir soin qu'il ne soit point trop chargé de sel, sans quoi la couleur en sera bleuâtre & tirant sur l'aigue-marine.

VII°. Sur cent livres de soude on met quatre-vingt à quatre-vingt-dix livres de sable; si en suivant cette proportion le mêlange entre trop aisément en fusion, on ajoutera de la soude; si au contraire il est trop difficile à entrer en fusion, on augmentera la dose du sable.

VIII°. On ne doit pas faire grand cas du verre dans la composition duquel il entre de la soude; car quoique ce verre se travaille aisément, il est sujet à l'inconvénient de se briser en refroidissant, & de conserver toujours un œil bleuâtre; & quand même on auroit eu la précaution d'y joindre de la magnésie qui a la propriété d'éclaircir le verre, celui où il seroit entré de la soude, ne laisseroit pas d'être noirâtre ou verdâtre.

IX°. Mais quand on a tiré le sel de la soude par la lixiviation; que l'on en a fait évaporer la lessive sur le feu, & que l'on en a calciné le sel, si l'on réitere ces opérations jusqu'à quatre fois, on obtiendra un beau sel dont on pourra faire de très-bon verre.

X°. Quand on a tiré le sel de la soude par la lixiviation, on peut encore se servir de la même soude pour faire un verre grossier, parce qu'il est presque impossible de lessiver les cendres assez exactement pour qu'il n'y reste point de sel.

XI°. Kunckel dit qu'il se trouve sur le bord de la mer & des lacs d'eau salée, des cailloux qui sont quelquefois de la grosseur du poing, & qui ont la transparence du crystal; & il a observé que lorsqu'on emploie des cailloux de cette espece dans la composition du verre, ils n'exigeoient point une dose de sel aussi forte que les autres cailloux.

XII°. Van-Helmont dit au Chapitre de la Terre, que si on mêle du verre bien pulvérisé avec un alkali pur, & qu'on mette ce mêlange dans un endroit humide, le verre se résout en eau en un petit nombre d'années; & que si l'on verse dessus cette eau de l'eau-régale jusqu'à saturation, on retrouve au fond du vase un poids de sable égal à celui qui étoit entré dans la composition du verre.

Sur quoi Kunckel remarque que ce phénomène n'a pas lieu avec toute sorte de verre, mais seulement avec celui dans la composition duquel on a mis trop de sel : il ajoute même que le verre de cette espece se décompose à l'air.

XIII°. Quant au verre flexible dont parle Pline, & que d'autres Auteurs ont prétendu avoir été malléable, quoiqu'il y ait de la différence entre la flexibilité & la malléabilité ; Merret présume que le secret de recuire le verre étant inconnu du tems de Pline, le verre devoit être fort cassant, parce qu'on le faisoit avec du nitre ; & qu'il a fort bien pu se faire que quelque Artiste eût trouvé le secret d'employer de l'alkali ou du sel tiré du kali, de mettre le verre à recuire, & de lui donner ainsi plus de solidité & de consistence (1), que n'en avoit le verre connu avant lui.

XIV°. Le meilleur tems pour cueillir la plante, c'est un peu avant sa maturité, parce qu'alors elle abonde plus en sucs.

XV°. Les plantes qu'on a laissé sécher sur pied, ne fournissent que très-peu de sel.

XVI°. Tout végétal qui donne beaucoup de sel alkali, est propre à l'Art de la Verrerie.

XVII°. Le sel alkalisé est celui qui résiste à la plus grande violence du feu, sans en être volatilisé, ni dissipé dans l'air.

XVIII°. Parmi les arbres, ceux qui donnent le plus de bon sel alkali, sont le mûrier, le chêne, le chêne vert, l'épine-vinette, les sarmens de vigne. Parmi les plantes, ce sont, 1°. les épineuses, ou celles qui sont armées de pointes, comme les chardons ; 2°. toutes les plantes ameres, comme le tabac, le houblon, l'absynthe, la petite centaurée, la gentiane, l'aurone, la tanésie, le pastel ou la guède ; 3°. les plantes légumineuses, comme les féves, les pois, la vesce ; 4°. les plantes laiteuses, comme les tithymales, &c.

XIX°. C'est des branches les plus considérables des plantes & des arbres que l'on retire les meilleures cendres.

XX°. Il y a des cendres qui produisent un verre plus blanc les unes que les autres : les cendres de chêne, parce qu'elles sont vitrioliques, donnent un verre obscur ; au lieu que celles de l'épine-vinette & des saules produisent un verre plus blanc, parce que leur sel approche de la qualité du nitre.

XXI°. Agricola prétend que le nitre est le meilleur sel dont on puisse se servir pour faire du verre ; il donne le second rang au sel gemme bien transparent, & le troisieme au sel tiré de la plante anthyllis (2), ou de toute autre plante chargée de sel.

XXII°. Le même Auteur dit que quelques Verriers préferent le sel tiré de la plante anthyllis, au nitre, & qu'au défaut de cette plante ils font leur verre avec deux parties de cendres de chêne ou de chêne vert, ou avec

(1) Peut-être le verre flexible ou malléable n'étoit-il autre chose que de la lune cornée, qui quelquefois prend l'œil d'un beau verre jaunâtre, & devient capable d'être travaillée au marteau.

(2) Espece d'herniole qui croît au bord de la mer. Voyez *Tournefort, Instit. rei herbar.*

des cendres de hêtre ou de sapin ; qu'ils mêlent ces sels avec une partie de cailloux ou de sable, en y joignant un peu de sel marin & un petit morceau de magnésie ; mais ces compositions ne sont point en état de produire un beau verre bien transparent.

XXIII°. La magnésie est comme le savon du verre, elle a la propriété de lui enlever le verdâtre qui lui est ordinaire, & de lui donner une couleur rougeâtre ou même noirâtre.

XXIV°. Dans le pays de Holstein, on ne mêle que très-peu de sable aux cendres pour faire du verre.

XXV°. Plus la cendre contiendra de sel, plus on pourra y mêler de sable, & *vice versâ*.

XXVI°. Fallope a prétendu que la cendre ne produit point le verre, mais ne fait qu'extraire celui qui est dans le sable ou les cailloux ; il est cependant vrai que cent livres de sable produisent cent cinquante livres de verre.

XXVII°. Merret dit avoir connu un Sçavant qui par le moyen d'une solution de soude & de chaux vive, d'alun & de potasse, étoit parvenu à extraire les couleurs de plusieurs fleurs, & à représenter sur le papier les fleurs au naturel, en les enluminant avec leurs propres couleurs.

XXVIII°. Le verre est donc une pierre transparente, composée par art, & sujette aux mêmes accidens que les pierres ordinaires.

XXIX°. Ce n'est point un métal, comme le prétendent quelques Verriers ; ni un minéral mitoyen, comme le croit Fallope ; ni un suc concret, comme le dit Agricola.

Par toutes les observations que nous venons de rapporter, 1°. nous voyons en général que les matieres végétales favorisent la vitrification ; 2°. que le verre approche beaucoup de la nature d'un minéral, tel qu'est le crystal ; 3°. enfin que les substances végétales sont très-propres à nous faire connoître la nature des minéraux. En effet, s'il étoit question de donner une définition du verre, nous pourrions dire que c'est un corps transparent, compacte, pesant & solide, cassant lorsqu'il est froid, fusible & fixe dans le feu, qui frappé avec l'acier donne des étincelles, & qui par conséquent est de la nature des pierres. Le verre est transparent, lors même qu'il est pénétré de quelque couleur que l'on y ait mêlée ; il ressemble à de la glace ou à de l'eau congelée, à moins que la trop grande quantité d'un métal qu'on y auroit mise, tel que le fer ou le cuivre, ne le rendît obscur & opaque ; ou que l'on n'eût point fait entrer dans sa composition une suffisante quantité de matiere vitrifiable & clarifiante, telle qu'est le sable ; ou qu'il s'y trouvât encore des parties hétérogènes, arsénicales ou sulfureuses, semblables à celles que nous remarquons dans les scories qui viennent des premieres fontes, sur-tout dans les fonderies de fer, où nous voyons que ces scories sont rouges comme du cinnabre : ce sont ces parties hétérogènes qui font en effet toute la différence qui se trouve entre le verre & les scories ; ce sont elles qui causent la non-transparence, & qui font que le verre est plus compacte & plus lié qu'elles ne le sont elles-mêmes : je crois cependant que les scories pour-

roient être poussées par une fusion plus continuée au point de devenir un verre plus pur & plus fin, & à former une combinaison plus homogène, si les parties sulfureuses qui passent entiérement dans la substance du verre, au moins du verre métallique, étoient entiérement consumées, comme on peut l'essayer avec le plomb & le soufre, à moins que la transparence ne vînt peut-être encore à manquer à ces scories, faute d'une suffisante quantité de sable ou de cailloux.

Le verre est si compacte qu'un vase de cette matiere qui n'a que l'épaisseur d'une feuille de pavot, ne donne aucun passage à l'air, à moins qu'il n'en soit brisé par la pression. La fameuse poterie de Waldembourg, & encore plus la porcelaine blanche ont beaucoup de rapport avec le verre par cette propriété; mais quoique par les calcinations fortes & réitérées, on ait vitrifié la porcelaine, elle ne laisse pas d'être moins compacte que le verre; & l'on a trouvé par le moyen de la balance hydrostatique que le verre blanc ou crystallin excede encore d'un neuvieme le poids de cette porcelaine.

Le verre est un corps pesant; il est plus lourd que toutes les terres & que l'albâtre même, comme je l'ai éprouvé dans la balance hydrostatique; & son poids ne differe que d'un degré de celui du spath & du quartz; ce qui prouve qu'il approche de fort près du poids des corps qui ne sont pas assurément les plus légers dans la classe des pierres, qui ne sont surpassés en pesanteur que par les substances métalliques, ce qu'il est essentiel de remarquer, & que l'on trouve roujours à côté & dans le voisinage des filons métalliques, comme on peut le voir dans le quartz & la pierre de corne (Hornstein); ces pierres, quoiqu'on ne doive point les regarder comme des marrices de méraux, ont cependant beaucoup d'affinité avec les métaux; elles en contiennent souvent, & les accompagnent presque toujours.

Le verre approche aussi beaucoup des pierres crues, telles que sont les spaths, les quartz & les crystaux que les ouvriers des mines mettent au nombre des quartz; en effet, le verre a la propriété de s'amollir, d'entrer en fusion, d'être rendu ductile à la chaleur, & de devenir dur & cassant en un moment, lorsqu'il est exposé au froid; & nous ne connoissons aucune autre matiere sur la terre qui puisse lui être comparée par ces deux propriétés qui lui sont toutes particulieres, à moins que ce ne soient les métaux mêmes; mais si nous suivions le verre aussi loin que nous le pourrions faire, nous ne le rangerions plus dans le regne végétal; & quelque quantité de soude qu'il soit entré dans sa composition, nous aurions toujours droit de le placer au nombre des substances minérales. En un mot, le verre est une substance pierreuse; c'est ce que prouvent assez toutes les propriétés que nous venons de décrire: on peut encore ajouter que le verre, de même que les pierres précieuses, fait feu & donne des érincelles; ce feu décéle assez l'erreur de ceux qui, comme le Hollandois Rumpf, se sont imaginés que la propriété de faire feu éroit le caractéristique des pierres précieuses, & la marque à laquelle on pouvoit les reconnoitre.

L'on auroit peut-être raison de compter trois especes différentes de verre, suivant les trois matieres qui entrent ordinairement dans sa composition ; sçavoir un verre purement minéral, un verre purement végétal, & un verre mixte ; quoique ce qui constitue ces trois especes de verre, soit la même chose. Le verre minéral pourroit se soudiviser en naturel & en artificiel ; on pourroit nommer *verres artificiels* tous les fluors, les quartz transparens, les drusen ou crystaux de spath blancs & colorés, sur-tout lorsque ces pierres ont été polies ; car, pour lors elles ressemblent si fort à du verre artificiel, que, si la lime & le feu n'en montroient la différence, il ne leur resteroit rien qui les en fît distinguer. On mettroit dans la classe du verre artificiel tous les verres qui se tirent tant des métaux parfaits que des imparfaits, soit qu'ils soient faits par eux-mêmes, soit qu'ils ayent été produits par l'addition de quelqu'autre matiere saline. De cette espece, sont le verre de plomb de couleur d'hyacinthe, le verre rouge d'antimoine, le verre d'étain qui est d'un blanc de perle, le verre pourpre ou couleur de rubis qui se tire de l'or, les scories noires du fer, ou le verre rouge fait avec le saffran de Mars, les verres d'émeraudes qui résultent d'un mélange de verd-de-gris & de sel alkali, enfin, les saphirs faits avec du cuivre & de l'esprit de nitre. MM. de l'Académie des Sciences de Paris ont fait plusieurs expériences sur la vitrification par le moyen du miroir ardent de Tschirnhausen ; je ne puis me dispenser d'en rapporter ici quelques-unes.

Suivant leurs observations, l'or exposé au miroir ardent donne beaucoup de fumée, & diminue au point qu'il en reste à peine un dixieme. L'argent bien pur ne se vitrifie point au miroir ardent, il se change seulement à la surface en une poudre blanche fort légere qui ne peut être mise en fusion. Mais si l'on joint à l'argent un peu de phlogistique, comme seroit une partie d'or, un peu d'huile ou de soufre, du fer, ou si l'on a purifié l'argent par le régule d'antimoine, il en sortira de la fumée, & il se formera une matiere vitreuse (1) à sa surface.

Tous les métaux se vitrifient aux rayons du soleil, pourvû qu'on les place sur un morceau de porcelaine, & qu'on les expose précisément au foyer ; l'or se change en un très-beau verre pourpre ; deux matieres qui chacune prise séparément n'entrent que très-difficilement en fusion, telles que sont les cailloux & la craie d'Angleterre, forment une masse & deviennent volatiles, lorsqu'on les a mêlées en doses convenables ; un rubis Oriental, ainsi que toutes les autres pierres précieuses, perd sa couleur en un moment ; j'ai cependant éprouvé que le grenat conserve sa couleur rouge dans le feu ordinaire. Un mêlange de plomb & d'étain donne une scorie vitreuse (2). Un Physicien a lieu d'être bien surpris de voir que l'argent qui a tant d'affinité avec l'or, ne se vitrifie point comme lui, à moins qu'on ne lui joigne un soufre, ( pour nous servir de l'expression des Mémoires de l'Académie des Sciences, ) par exemple, de l'or, une huile, ou un soufre de fer ou du régule d'antimoine : l'on voit cependant

(1) Mém. de l'Académie Royale des Sciences, *année* 1707. *p.* 51. 55. & 56.

(2) Mém. de l'Académie Royale des Sciences, *année* 1709. *p.* 113. & *suiv.*

en général dans toutes les vitrifications dont on vient de parler, que le métal n'eſt point la ſeule choſe ſur laquelle le miroir ardent agiſſe ; mais on obſervera qu'il s'y joint d'autres ſubſtances, même contre le gré de celui qui fait l'expérience, & ſans qu'il puiſſe s'en appercevoir. En effet, que l'on poſe le métal ſur tel ſupport que l'on jugera le plus convenable, comme des morceaux de porcelaine, ou ſur un charbon de bois ; dans ces deux cas, il ſe joindra quelque choſe au métal que l'on voudra vitrifier : ſi on le poſe ſur de la porcelaine, on le joint à un corps déja vitrifié, je veux dire à la couverte de la porcelaine (1) qui eſt un verre d'étain ; ſi c'eſt ſur le charbon, on joint le métal à une matiere ſaline propre à vitrifier, qui eſt l'alkali du charbon ; ainſi quelle que ſoit celle de ces matieres pour laquelle on ſe détermine, il n'eſt gueres poſſible que le feu concentré du ſoleil ne la faſſe entrer dans un état d'action & de réaction avec le métal qui la touche, & ne produiſe une vitrification à l'aide des matieres que ces ſupports lui fourniſſent.

Comme il n'eſt pas décidé qu'un métal pût être vitrifié par lui-même dans un vaiſſeau fermé où la ſuie ou le phlogiſtique du charbon ne pourroit pénétrer, à moins que ce ne fût du plomb, de l'étain ou du régule d'antimoine, cette opération n'ayant aucun lieu avec l'or, comment pourrions-nous prétendre de la faire avec l'argent ? Je m'explique, & je dis que, de même que l'or exige quelque addition pour entrer dans l'état d'ignition & de fuſion, il lui faut auſſi quelque addition qui contribue à le vitrifier. Je prouverai à ce ſujet, fondé ſur ma propre expérience, que l'argent, & peut-être même le mercure, peuvent être réduits en un verre d'un blanc laiteux, pourvû qu'ils ayent été diſſous dans des menſtrues convenables, & qu'on leur joigne des matieres analogues. Après avoir fait un arbre de Diane & m'être ſervi de ce mêlange comme d'un amalgame, je remis encore un peu de mercure dans le diſſolvant, & comme il n'étoit plus gueres en état d'attirer ou diſſoudre de l'argent, je mis le mêlange ſur le feu, je fis évaporer à un certain point ; par ce moyen, je produiſis encore un amalgame très-fluide que je fis diſſoudre dans l'eau-forte ; j'en fis la précipitation avec du ſel marin diſſout dans l'eau chaude, & j'obtins une poudre blanche comme de la neige. Je pris une dragme de cette poudre, dont le mercure faiſoit la plus grande partie, & je verſai par-deſſus une quantité égale d'huile d'urine par défaillance, qui n'eſt autre choſe qu'un ſel d'urine dégagé de ſa partie odorante, & qui, après avoir été cryſtalliſé à pluſieurs repriſes, ne peut plus former de cryſtaux, mais ſe décompoſe, & devient ſemblable à une huile d'amandes blanche & inodore (2). Après avoir fait digérer par degrés ce mêlange, jour & nuit, pendant quatre ſemaines, il devint à la fin ſec ; je le fis rougir

(1) M. Henekel paroît n'avoir point fait attention qu'il dit expreſſément dans le Mémoire de l'Académie, que la porcelaine qui ſert de ſupport aux métaux qu'on veut vitrifier au miroir ardent, doit être dépouillée de ſon vernis ou de ſa couverte. Il ſe peut bien que la couverte de la porcelaine de Perſe & des autres porcelaines d'Europe, ſoit faite avec l'étain ; mais il eſt très-certain qu'il n'entre point de métaux dans la couverte blanche de la porcelaine de la Chine & du Japon.

(2) Ita mirari deſinas, *Boyle*, cùm viderit factam in vaſibus etiam clauſis vitrificationem. *Chym. ſcept. p.* 199.

si, pour jetter un plus grand jour sur ce Chapitre & sur la vitrification en général, je continue le précis des expériences faites au moyen du miroir de Tschirnhausen, telles qu'elles sont rapportées dans Cluverus *in novâ crisi temporum*.

Les miroirs ardens ont environ douze pouces du Rhin de diametre; ils produisent les mêmes effets en hiver qu'en été. On y fond, 1°. les métaux, pourvû qu'ils aient une épaisseur & une largeur convenables, & que tout le morceau ait été mis dans un degré de chaleur suffisant; 2°. le fer, lorsqu'il est mince, y rougit en un moment, & est percé de trous. 3°. Les briques, l'ardoise, la pierre-ponce, l'amianthe & la fayence de Hollande, de quelque épaisseur qu'ils soient, rougissent sur le champ, & se changent en verre. 4°. Pour accélérer la fusion des métaux, on prend avec succès un charbon bien brûlé, on y fait un creux où l'on met le métal qui entre en fusion en un moment, & devient liquide & coulant comme de l'eau. 5°. Lorsqu'on tient les métaux long-tems en fusion, ils se dissipent entiérement, & s'en vont en vapeurs, comme on le peut remarquer dans l'étain & le plomb. 6°. Quand sur du charbon préparé comme on l'a dit, on met des morceaux de briques, de talc, &c. tout se fond en un moment, & prend la forme de boules de verre. 7°. Les cendres de papier, de linge, de plantes, d'herbes ou de bois, s'y vitrifient sur le champ. 8°. Le verre & le jaspe se fendent & se cassent aussi-tôt par la chaleur; mais quand on approche ces matieres peu-à-peu du foyer, elles entrent en fusion. 9°. Quand certaines matieres ne se fondent pas lorsqu'elles sont entieres, il n'y a qu'à les pulvériser, & y mêler des sels, elles deviennent bientôt coulantes. 10°. Les substances qui sont blanches, comme la craie, les cailloux blancs & la chaux, s'alterent le plus difficilement aux rayons du soleil. 11°. Les substances noires, comme l'ardoise, sont celles qui s'y changent le plus aisément. 12°. Tous les métaux que l'on pose sur de la porcelaine ou de la pierre, sont vitrifiés. 13°. Le plomb posé sur de la brique se vitrifie. 14°. Deux matieres très-difficiles à fondre, comme de la craie & du caillou, lorsqu'elles sont mêlées en une certaine dose, entrent très-facilement en fusion. 15°. Lorsqu'on fait fondre de très-petits morceaux de cuivre, & qu'on les jette aussi-tôt dans l'eau, ils font un bruit étonnant, & sont capables de rompre des vaisseaux de terre; le cuivre devient invisible, & divisé en des particules très-déliées; ce phénomène n'arrive qu'au cuivre. 16°. On peut, à l'aide du miroir ardent, purifier les métaux les uns par les autres, parce que les uns se volatilisent plus promptement que les autres; ainsi l'on y purifiera en peu de tems l'argent par le moyen du plomb, aussi exactement qu'on feroit par la coupelle. 17°. Comme les métaux ne perdent pas leurs couleurs au feu du soleil, on peut en faire de beaux verres colorés & transparens. 18°. Tous les autres corps perdent leurs couleurs à ce feu, comme il arrive aux pierres précieuses d'Orient; le rubis ne retient point la moindre chose de la sienne. 19°. Il y a des matieres qui y entrent facilement en fusion, & deviennent transparentes comme du crystal, mais lorsqu'elles sont refroidies, elles blan-

chissent & deviennent opaques ; d'autres qui étoient opaques dans le tems de la fusion, deviennent transparentes en refroidissant ; d'autres enfin perdent leur transparence au bout de quelques jours : on peut faire avec de certaines matieres, des boules de verre transparent qui sont si dures que, quand on les a taillées, & que l'on y a fait des angles, elles sont en état de couper le verre. 20°. Le plomb & l'étain fondus sur une plaque de cuivre épaisse, donnent une fumée beaucoup plus grande que l'un de ces deux métaux fondu seul ; lorsque la fumée cesse, il reste une matiere vitrifiée. 21°. Les rayons de la lune dans son plein, rassemblés par le moyen du miroir ardent, donnent une lumiere considérable, mais elle n'est pas accompagnée de chaleur ; on peut même sans danger placer l'œil dans le foyer.

La seconde espece de verre est le verre purement végétal ; il a pour base la terre tirée des végétaux, qui se réduit à deux choses ; la cendre & le sel lixiviel. Cette espece de verre est beaucoup plus fusible que celle qui est purement minérale ; parce que les plantes dont elle est tirée, sont par leur texture, leur composition, & les parties aqueuses qui leur sont mêlées, originairement plus tendres & plus molles que les minéraux. Mais comme la mollesse & la dureté, la légéreté & la pesanteur ne mettent point une différence réelle entre les terres, & que, suivant le Chapitre neuf du Discours de Bécher sur les trois terres, les plantes ont reçu de la terre pour base de leur état de *siccité*, les mêmes particules que les minéraux : concluons que le verre qui vient des cendres ou des sels lixiviels, quant aux principes primitifs qui le composent, est précisément le même que celui qui est produit par la fusion du sable ou de l'argille. En effet, comment pourroit-il se faire qu'une substance ne produisit pas une composition de la même nature ? Comment se feroit-il qu'un corps végétal pût acquérir, par la vitrification qui est une derniere clarification, une consistence si ferme, si solide, si massive & si durable, si la Nature n'eût été troublée & pressée par l'Art dans son travail mitoyen ? Suivant les travaux ordinaires, on ne peut point faire de verre avec du bois, à moins qu'on ne commence par réduire ce bois en charbons ; mais ces charbons ne sont point encore en état de produire cet effet ; il faut de plus qu'ils aient été réduits en cendres. Cette réduction du bois en charbons, & cette incinération ne sont autre chose qu'une réduction en terre ; & quand nous aurons de la terre, il sera toujours aisé de produire du verre ; mais cette façon de procéder est trop violente, & n'est point celle de la Nature qui, pour produire une terre propre à faire un verre solide & pesant, demande une terre plus compacte que ne sont les cendres ou les sels alkalis qui sont les produits de la combustion d'une plante ; il faut pour produire cette terre, que la putréfaction qui est la source de toute transmutation & de toute perfection, ait précédé. Lors donc que du bois est non-seulement devenu terre par la putréfaction, mais encore que cette terre de bois a perdu à la longue la texture molle & peu serrée qui lui est propre pour devenir compacte, solide & dure, & qu'elle est redevenue presque le même corps que celui

dont elle a tiré son origine ; c'est alors qu'en suivant cette voie conforme à la Nature, elle est rendue plus propre à produire un verre solide & durable (1). La calcination qui précede le travail du verre, est aussi d'une grande importance, & contribue à rendre le verre mou ou dur, & à lui donner différentes nuances de couleurs. « C'est pour cela, dit » Stahl, que le plomb qui se met promptement en litharge, donne un » verre tendre & obscur, au lieu qu'une cendre de plomb qui a été faite » lentement, ou du minium qui a été produit par une longue calcina- » tion de la litharge, ou un jaune de plomb clair qui est fait par une » calcination douce à l'air libre, donne un verre jaune-clair tirant sur le » verd (2) ». Kunckel nous dit aussi avoir remarqué le beau verre rouge que produisoit le safran de Mars préparé à la maniere d'Isaac le Hollandois par une calcination de plusieurs semaines.

Il y a une différence bien remarquable entre la couleur du verre végétal & celle du verre minéral. Suivant le même Stahl (3) : « Quand on » expose les cendres tirées des végétaux à une chaleur suffisante, elles » se vitrifient ; il arrive la même chose aux cendres des métaux. Mais le » verre produit par les végétaux est toujours d'un verd obscur & foncé, » au point même que l'on ne peut jamais parvenir à donner de la blan- » cheur & de la clarté à ce verre sans des additions particulieres ; c'est » sur quoi Bécher n'a pas manqué d'observer que le caractère ou la mar- » que distinctive du regne végétal, se montre encore jusque dans sa » cendre & dans le verre qui en a été fait ». Kunckel a, si je ne me trompe, fait la même observation ; & il faut que cette couleur verte soit bien singuliere (4). En effet, elle est commune à tout le regne végétal, au point que c'est une des marques qui le fait reconnoître ; c'est pourquoi on le nomme aussi quelquefois *le regne vert*. Quoique cette couleur disparoisse par la dessication & la combustion, il ne laisse pas d'en paroître encore des vestiges après la vitrification, à moins quon ne l'ait fait disparoître par le moyen de quelque addition étrangere ; cela donne lieu de conjecturer que cette couleur verte qui a été ou détruite, ou divisée avec les parties organiques de la plante, ou qui y demeure cachée pendant quelque tems, est ranimée, rassemblée & rendue visible par la violence du feu. J'ai d'ailleurs observé dans les teintures, que les acides contribuent beaucoup à faire sortir la couleur verte des végétaux lorsqu'elle est cachée, & que c'est même le seul moyen de produire cet

(1) Hunc in finem D. Stahlius ita effatur : Terra vegetabilis minerali indoli magis appropinquat, si putrefactione prædisposita fuerit. *Spec. Bech. p.* 130.

(2) Voyez *Stahl*, Réflexions sur le soufre.

(3) Voyez *Stahl* au même endroit.

(4) Vitriarii totam vitri pastam, (ex arenâ & silicibus constantem) per cineres fluxiliorem reddunt, imo magnum exinde & non raro ultra dimidium accrementum efficiunt & augmentum. Quod non modò magnam terræ vegetabilis cum minerali affinitatem, sed prorsus maximam similitudinem, harmoniam & analogiam probat, cùm hæc terra etiam per se vitrescere possit ; ut in Poloniâ aliquando nobis accidit cum absinthii fecibus. Quin imò hæc (prima) terra cum mineralibus vitris, quæ ex arenâ & silicibus parantur, conveniens est, nullâ re nisi colore inde discerni queat, qui viridis est vel subcæruleus, indelebilem sui regni astericum servans, nempe vegetabilem viriditatem exprimens ; sed magno Vitrariorum incommodo, qui clara magis quàm colorata vitra desiderant. *Bech. Phys. subter. p.* 67.

effet ; c'est ce que j'ai plusieurs fois éprouvé non-seulement avec l'esprit de nitre dulcifié, dans lequel l'acide se fait toujours sentir, quelque peine qu'on ait prise pour l'édulcorer ; mais encore dans l'huile grasse du gayac, & dans la couleur bleue qui, comme je le ferai voir plus loin, a beaucoup d'affinité avec le vert.

Je ne parle point ici de l'acide de l'air ; il n'est point douteux qu'il ne contribue & qu'il ne se mêle à la vitrification. Ne pourroit-on point à la vûe de ce vert qui est fixe au feu, inférer que cette couleur tire son origine d'un mixte minéral, & que le cuivre a de l'affinité avec le regne végétal (1). Il est certain que c'est le vert qui distingue le cuivre de tous les autres minéraux & métaux ; & quoique nous ne soyons point autorisés à dire que la couleur verte des végétaux vienne d'une terre cuivreuse, sur-tout parce que la terre des jardins n'est rien moins que cuivreuse ; il pourroit cependant fort bien arriver que les plantes tirassent leur verdure d'un mêlange tout semblable à celui qui a formé la forte couleur du verd-de-gris. Il est constant que des couleurs fixes de cette nature ne sont point accidentelles, comme celles qui sont produites par la réflection & la réfraction ; mais elles sont si réelles & si essentielles, qu'elles constituent, ou du moins contribuent à constituer les corps. L'on a donc droit, lorsqu'on considere la verdure des prés & des bois, de rechercher quelle peut être l'origine d'une couleur si belle, ou du moins d'en être étonné. Le *petit paysan* a non-seulement son habit doublé de vert, mais même il prend plaisir à se reposer dans cette couleur qui d'ailleurs est si fort recommandée par les Alchymistes, qu'on seroit presque tenté de chercher les *pommes des Hespérides* dans le regne végétal. Cependant je ne me départs point du principe que j'ai établi, & le regne minéral doit certainement contenir une beaucoup plus grande quantité de la matiere premiere ; mais je ne dis ceci que pour amuser ceux qui se plaisent si fort à la couleur verte, & pour leur fournir quelques idées.

Il nous reste à examiner actuellement l'espece de verre qui est produite par des parties animales : il est très-singulier, & c'est un phénomène digne de notre attention, que ce verre prenne toujours une blancheur toute particuliere, & telle que celle que produisent les Verriers qui donnent une couleur opale & laiteuse à leur verre, en y ajoutant des os calcinés. De la vitrification des matieres animales nous pouvons tirer la conclusion suivante, & dire : S'il arrive que des corps qui n'ont d'autre relation ou connexion immédiate avec la terre minérale, que celle que leur fournissent les plantes & la chair, à l'exception de l'eau de fontaine ; s'il arrive, dis-je, que ces corps puissent devenir une substance d'une forme pierreuse, telle que celle que l'on appelle *verre*, & qui par sa forme & par sa nature appartient au regne minéral, combien plus les plantes seront-elles en état de devenir la même chose, elles qui tirent immédiatement leur substance de la terre ?

Mais sans nous arrêter davantage là-dessus, nous parlerons encore de

(1) Cette couleur verte est dûe au fer qui se trouve dans tous les végétaux. Voyez ci-dessus l'addition au Chapitre VIII. *p.* 172.

la troisieme espece, ou du verre mixte qui est composé de matieres minérales & végétales. Celui qui se fait dans les Verreries, est de cette espece; & il est nécessaire qu'il soit ainsi composé, pour qu'une matiere dure & réfractaire puisse devenir fusible & propre à être travaillée, & qu'une matiere molle puisse acquérir de la dureté & une consistence convenable. En effet, le sable & les cailloux seuls & sans addition pourroient à la fin être mis en fusion; la cendre, la potasse ou la soude ne fondroient que trop aisément, & chacune de ces matieres séparément pourroit faire du verre; mais ce ne seroit qu'à grands frais qu'on pourroit le faire avec les matieres de la premiere espece; & il seroit impossible d'en faire une quantité aussi considérable que le grand usage semble l'exiger: quant aux matieres de la derniere espece, elles produiroient un verre qui n'auroit ni la durée, ni la solidité nécessaires. Les Anciens se sont servis, pour faire leur verre, de la soude dans laquelle il se trouve une combinaison toute particuliere d'alkali & de sel marin, comme nous le dirons ailleurs, sorte de mêlange qui ne se rencontre que dans les plantes de la famille du kali: ceux qui sont à portée d'avoir de la soude dans leur voisinage, ou qui ont la commodité de la faire eux-mêmes, peuvent s'en servir; quant à nous qui vivons en Allemagne, nous n'en avons aucun besoin; & Kunckel nous a fait connoître que toutes les cendres & tous les alkalis qui en sont tirés, ont la propriété de faire entrer le sable ou les cailloux en fusion. M. Duhamel prétend que pour faire du verre, il faut sur deux cents livres de sable mettre cent livres de soude, & six onces de magnésie; il cherche à prouver que dans le verre il peut y avoir un sel, & cela parce qu'il est impossible qu'un tiers de soude puisse se réduire en écume, ou en ce qu'on nomme *fiel de verre*; &, selon moi, parce qu'un verre, quand il s'est chargé d'une trop grande portion de sel qu'on ne peut plus lui ôter par la suite, se décompose & se détruit à l'air (1).

On sçait que pour donner différentes couleurs aux verres, on y mêle du métal ou une substance métallique, après l'avoir réduite en chaux, soit par le moyen du feu, soit par quelque dissolvant convenable: je n'en donnerai que deux exemples. Le verd-de-gris, (qui n'est autre chose qu'un cuivre réduit en poudre par le moyen du raisin & du vinaigre) quand on le mêle avec de l'alkali, donne un verre bleu de saphir. Mais un fait remarquable, & qui est une forte preuve du peu de différence qui se trouve originairement entre la couleur bleue & la verte; c'est que, si

(1) Itaque videtur nihil aliud esse vitrum, quàm terra purissima quæ vi caloris pænè cœlestis evasit: ut spiritus nitrosus cuncta procreans, cùm mixta corpora ingreditur, è cœlesti in terrenam degenerat naturam. Enimverò id mihi persuadere non possum, nihil salis in vitro remanere: nam qui possent terræ corpuscula inter se conjungi, ni viscoso sale necterentur? Nec video qua ratione vitrum iterùm fundi queat si omni sale exuatur? ... Jam quæro, an quod erat salis in sodâ, aut nitro, aut alio sale factitio, in spumam abeat? Id sanè nemo dixerit .... Magnesia expurgando vitro & perspicuitati conciliandæ adhibetur, secùs enim vitrum aut viride, aut opacum, aut impurum fieret. Quòd si major hujus lapidis quantitas apponeretur, vitrum foret purpureum, quod ubi acciderit, perparum salis tartari adjiciunt; hic enim abstergit & alios colores eluit. Neque illud inficior, magnam vitri partem in arenâ, aut lapidibus vitro micantibus, actu contineri; sed neque omni sale caret, nec citra salem potest fluere. *De cons. vet. & nov. Phil. p.* 448. *& seq.*

pour colorer le verre on se sert de cuivre qui ait été dissout dans l'esprit de nitre, l'on n'aura qu'un verre verd, & jamais on n'obtiendra un verre bleu. Je connois aussi une couverte blanche pour la porcelaine, qui se fait avec un vitriol d'étain préparé par l'esprit de nitre ; c'est un secret auquel bien des gens auront de la peine à parvenir, faute de connoître les tours de main nécessaires à cette opération.

On voit clairement que tout ce qui vient d'être dit, tend à mon but, qui est de prouver qu'il y a une affinité réelle entre les végétaux & les minéraux. En effet, comme nous l'avons vu dans ce Chapitre, 1°. des matieres végétales, telles que la potasse & les sels lixiviels, se mêlent & s'incorporent avec des matieres minérales, telles que sont les quartz, le sable & les métaux, &c. d'une maniere inséparable, pourvû que l'on observe de justes proportions dans la combinaison, & qu'il n'y ait ni trop, ni trop peu de l'une ou de l'autre espece de matiere ; & même la suie que fournit ce feu, si le Verrier n'y prend pas garde, s'attache si étroitement à la masse du verre qui est en fusion, que le verre en perd sa blancheur. Ces matieres se réunissent & s'incorporent à un degré de feu que l'on pourroit nommer l'*épreuve* ou *le purgatoire de la fixité*, & qui est tel qu'il n'y a point lieu de douter de la combinaison intime des deux matieres : il se forme par-là une union si étroite que toutes deux ne constituent plus qu'un corps transparent, fixe au feu, image de la perfection éternelle.

2°. Les végétaux prennent aussi pat eux-mêmes la forme d'un verre qui differe cependant du verre minéral par sa mollesse, sa légéreté & sa dureté. En effet, la figure crystalline de ce dernier verre, & sa fixité qui est telle que le feu le plus violent ne peut le détruire, prouvent assez que nonobstant ces propriétés accidentelles, les fondemens & les principes en sont les mêmes que ceux du verre minéral.

---

# CHAPITRE XII.

## *De la conversion des Végétaux en terre.*

L'EXPÉRIENCE nous apprend tous les jours que les corps naturels qui n'ont pas la forme de terre, peuvent & sont même forcés de la prendre, comme Moyse le dit expressément en parlant de l'homme : *Tu es terre, & tu retourneras en terre* (1). Ce grand Naturaliste n'entend pas par le mot de *terre* un corps sec en général, mais une espece de cendre, c'est-à-dire, une poudre composée d'une infinité de petites particules, en laquelle la fermentation & la putréfaction réduisent les végétaux & les animaux. On peut considérer la terre en général comme mixte, ou comme aggrégé : comme mixte, elle est ou légere, chacune de ses

(1) Genes. c. III. ỳ. 10.

molécules

molécules étant d'un tissu poreux & très-atténué, telles sont les cendres des bois ; ou pesante, chaque molécule étant d'un tissu compacte ; telles sont le limon, l'argille, le sable, les chaux & terres métalliques. La premiere espece est propre au regne végétal, & la derniere au regne minéral. Mais comme les terres calcaires different des terres métalliques par leur pesanteur, on trouve la même différence entre les chaux métalliques ; car une chaux d'or est plus pesante qu'une chaux d'argent, celle-ci plus qu'une chaux d'étain, & en général, une terre métallique pese plus que l'argille, le sable & autres matieres de cette espece ; ainsi il est aisé de concevoir que les minéraux, & sur-tout les métaux, doivent être plus pesans que les plantes & les animaux. D'un autre côté, on doit considérer les terres, ou comme une matiere poreuse dont les parties ne sont pas serrées les unes contre les autres, ou comme une matiere dense dont les parties se touchent de plus près, différence qui tient à la premiere & en dépend ; car les parties légeres laissent plus d'espace entre elles, & les pesantes, pour cela même qu'elles sont pesantes, doivent être plus serrées.

Nous allons examiner d'abord comment, & en quelle espece de terre les plantes se convertissent, ensuite nous tâcherons d'indiquer les preuves de cette conversion. Quant à la premiere question, on sçait qu'un morceau de bois, après avoir été brûlé, se convertit en cendres qu'on peut regarder comme une terre légere ; mais qui ignore que la putréfaction réduit d'autres plantes en une poussiere terreuse ? Il y a cette différence dans ces deux procédés, c'est que l'action du feu est très-rapide, au lieu que celle de la putréfaction exige un tems considérable, mais aussi elle est plus conforme à la Nature, & la terre qui en résulte, reprend plus aisément la forme de la terre brute qui nourrit les plantes, & fournit la matiere de leur accroissement. On imaginera sans doute, lorsque je parlerai du fer contenu dans les cendres des végétaux, que puisque l'incinération est capable de produire une substance métallique, elle doit plutôt que la putréfaction mener au but qu'on doit se proposer en convertissant les plantes en terre : mais quoique je convienne de l'existence de ces molécules ferrugineuses, je ne parle pas ici de la production d'un métal, mais de la conversion des végétaux en une terre brute, telle que celle que nous appercevons à la surface de notre globe ; ce qui confirme ce que j'ai dit plus haut d'après Stahl, qu'une terre qui a été disposée par la putréfaction approche davantage de la nature minérale ; & il est plus que vraisemblable qu'une pareille terre donnera une plus grande quantité de matiere métallique, que si elle eût été préparée par l'incinération.

Quant à la seconde question, sçavoir, comment on peut démontrer la conversion des plantes en terre, je crois devoir l'examiner avec soin. Nous avons deux moyens pour connoître la structure ou les changemens qui arrivent aux corps naturels ; l'art, c'est-à-dire, la Chymie & l'observation. Il y a cette différence entre ces deux moyens, c'est que le dernier n'a pas besoin du premier, & que le premier ne sçauroit se passer du second. Cepen-

dant, lorſque l'art vient à l'appui de l'obſervation, il y répand un nouveau jour. Mais la Chymie eſt une utilité bien légere dans la queſtion dont il s'agit. L'obſervation ſeule peut nous découvrir ce qui en eſt, encore faut-il une longue ſuite d'années pour s'aſſurer ſi une plante convertie en terre par la putréfaction reprend ſa premiere forme de terre brute minérale & groſſiere. On imaginera aiſément qu'il a dû y avoir anciennement beaucoup plus de bois ſur la ſurface de la terre qu'il n'y en a actuellement; étant très-vraiſemblable que d'abord après le déluge elle recommença à verdir, & que les hommes n'ayant pas été de long-tems aſſez nombreux pour cultiver la plus grande partie de la terre, il a dû ſe former de très-vaſtes forêts que rien n'empêchoit de s'étendre; car l'on voit encore aujourd'hui que les plantes croiſſent & ſe reproduiſent dans les lieux où les hommes ont été détruits par la peſte ou par la guerre, & on le verroit encore plus clairement ſans la conſommation énorme du bois qui ſe fait tous les jours (1). Et pour ne parler que de l'Allemagne, les anciens Ecrivains diſent qu'elle n'étoit preſque qu'une immenſe forêt: il y avoit ſur-tout la forêt du Hartz & la forêt Noire; cette derniere avoit dix journées de chemin en largeur ſur 60 de long (2). Il doit y avoir encore dans la Moſcovie des forêts pour le moins auſſi étendues, qui, vraiſemblablement n'ont jamais été habitées par les hommes.

Outre cela, il y a bien de l'apparence que la premiere terre qui couvroit la ſurface de notre globe a été recouverte elle-même par les feuilles & les bois pourris, ce qui n'a dû arriver que quelque tems après le déluge, comme il ſera aiſé de l'imaginer pour peu qu'on faſſe attention à la petite quantité de terre que produit un tas de feuilles & de branches pourries en 2 ou 3 ans de tems, ſans compter qu'il y a des lieux & des pays qui ont toujours été inhabités depuis mille, deux mille, & même depuis trois mille ans, & qui n'ont jamais été qu'une forêt. Il ne faut cependant pas penſer avec M. Rudbeck qu'il ſoit poſſible de meſurer à la toiſe cet accroiſſement de la terre; il eſt aiſé de voir, au contraire, que cette terre végétale ſert de nourriture aux jeunes arbres & aux nouvelles pouſſes; & que par conſéquent, elle n'a pas pû augmenter conſidérablement. Mais quoi qu'il en ſoit, qu'il s'accumule de cette terre ſi peu qu'on voudra, il y en a toujours aſſez pour qu'on puiſſe dire qu'elle ne peut pas conſerver cette même poroſité & cette même moleſſe qu'elle avoit dans le regne végétal, & qu'au contraire, elle a dû devenir par la ſuite des tems plus dure & plus groſſiere, & par conſéquent perdre, pour ainſi dire, ſa nature végétale pour prendre une nature minérale. Ce qui eſt l'effet, non-ſeulement de la diſſipation de l'humidité qui compoſe la plus grande par-

(1) Sylvicultura œconomica Carlowizi. *P. I. cap. 6. & ſeq.*

(2) Tacitus Germaniam vocat terram in univerſum ſylvis horridam aut paludibus fœdam, *cap. 5.* Et Cæſar, *Lib. VI. cap.* 24. Hercyniæ ſylvæ, ait, latitudo novem dierum iter expedito patet. Oritur ab Helvetiorum, & Nemetum, & Rauracorum finibus, rectâque fluminis Danubii regione pertinet ad fines Dacorum & Anartium, hinc ſe flectit ſiniſtrorſus, diverſis à flumine regionibus, multarumque gentium fines propter magnitudinem attingit, neque quiſquam eſt hujus Germaniæ qui ſe adiſſe ad initium ejus ſylvæ dicat, cùm dierum iter 60 proceſſerit, aut quo ex loco oriatur acceperit. *Conf. Cellar. Notit. orbis antiq. Lib. II. c. 5. p. 460. & ſeq.*

tie des plantes, mais encore des vapeurs souterreines qui resserrent & durcissent ce qui est poreux, & disposent le terrein sur lequel est cette terre végétale, ou à la putréfaction, ou à la métallification, suivant les circonstances. Car, supposé que la terre végétale ne soit pas entiérement composée de principes aqueux, comme le prétendoit Van-Helmont, & que celle qui résulte de la décomposition des feuilles & du bois ne soit pas totalement employée à la nourriture des jeunes plants qui croissent sur sa superficie, il faut nécessairement qu'elle séjourne long-tems à la surface, ce qui lui donne le tems de s'identifier avec la terre minérale qui lui sert de matrice.

Pour preuve de ce fait, nous rapporterons ces deux observations : 1°, qu'on creuse dans tel endroit qu'on voudra, soit dans une plaine, soit sur une montagne, soit sur une colline, même dans les endroits qui n'ont pas été remués, on n'y trouvera rien qui fasse distinguer la terre primitive d'avec celle qui a été produite par la décomposition des feuilles & des bois, comme on distingue les couches de sable, d'argille, de glaise qui ont été formées par le déluge (1). Mais si la terre végétale conservoit toujours sa nature & sa forme, on le verroit aisément comme on voit que les couches de glaise & de sable ont conservé l'arrangement qu'elles ont reçu dans le déluge; car, quoiqu'on ne puisse pas nier que la terre supérieure ne soit ordinairement plus noire que celle du dessous, cependant cette différence de couleur n'est pas bien considérable, & elle change par nuances, de sorte qu'il est difficile d'assigner le point de séparation qui distingue celle d'en-haut de celle d'en-bas. Ceci ne prouve-t-il point que la nature ne laisse pas sa couleur à la terre végétale, ni par conséquent sa forme ni sa consistence; qu'au contraire, elle l'oblige à prendre peu à peu la même nature que celle qui est au-dessous d'elle. Et n'en doit-on pas conclure que la terre végétale se reminéralise. Quelque vraies que soient ces considérations, je ne sçaurois approuver les recherches trop scrupuleuses de Rudbeck lorsqu'après avoir dit dans son *Athlantica* qu'il avoit trouvé la terre supérieure plus noire que l'inférieure; ce que j'ai vérifié & que je vérifie encore tous les jours, il va jusqu'à assurer que cette terre a ordinairement un demi-pied d'épaisseur, ce qu'il dit avoir vérifié en plus de mille endroits déserts où depuis le déluge il n'a habité personne, & où par conséquent le bois a dû croître, & la terre végétale s'accumuler sans obstacle : mais la conclusion qu'il en tire est encore plus dénuée d'apparence ; car il a prétendu prouver par-là l'exactitude des calculs de Moyse, puisque, selon lui, cette terre croissant d'un cinquieme

(1) M. Buttner fait mention de neuf différentes couches ou lits, dans les montagnes où se trouvent les mines d'Eisleben, avant de parvenir à la mine de cuivre. 1. Une terre dont la couche a trois ou quatre brasses d'épaisseur. 2. Une couche de glaise épaisse de trois à quatre brasses. 3. Une couche d'argille rouge épaisse de trois brasses. 4. Une autre d'argille blanche épaisse de trois à quatre brasses. 5. Une autre de sable de petits cailloux de l'épaisseur d'une brasse & demie. 6. Un lit de sable rougeâtre de petits cailloux liés ensemble en roc, épais de trois brasses. 7. Roc ondoïant épais de douze brasses, mais il ne se trouve pas généralement. 8. Roc en-masse épaisse de trois brasses. 9. Espece de terre cendrée épaisse de trois brasses, ensuite on rencontre la mine de cuivre. Ces couches sont les unes au-dessous des autres, & le roc est plus épais dans un endroit que dans l'autre.

de pouce tous les cent ans, & par conséquent d'un pouce en cinq cens ans, ce qui donne 4000 ans pour le tems qui s'est écoulé depuis le déluge.

2°. Mais quand notre vue nous tromperoit, la Chymie suffit seule pour nous éclairer. Je vais rapporter ici les remarques que j'ai eu occasion de faire sur ce sujet. J'ai ramassé plus d'une fois la terre de la surface en différens endroits de nos montagnes, je l'ai distillée, calcinée, j'en ai fait la lessive; j'ai observé avec soin tout ce qui s'est passé dans ces différentes opérations: j'ai outre cela fait ramasser de cette terre dans des endroits que la tradition & l'histoire de l'ancienne Allemagne nous apprennent avoir toujours été couverts de forêts, & qui vraisemblablement n'avoient pas été habités depuis le déluge; & sur mille expériences que j'ai faites sur cette espece de terre, il y en a au moins une qui a été dans ce cas. J'en ai tiré d'endroits où il est très-difficile d'aborder, & où cependant le terrein paroissoit propre à porter des arbres; & pour plus d'exactitude, j'ai fait ôter avec soin de toutes les terres sur lesquelles j'avois dessein de travailler les racines, les feuilles, les fibres & tout ce qui pouvoit jetter quelque doute sur l'exactitude de mon expérience. Malgré tout cela, je n'ai jamais pu parvenir à obtenir rien qui eût quelque rapport aux produits des végétaux, quoique depuis une longue suite de siecles cette terre eût été couverte de bois, & eût reçu différens accroissemens produits par les débris des feuilles, des branches, &c, du bois qui y croissoit. En un mot, je n'ai trouvé dans aucune de mes expériences rien d'empyreumatique ni d'alkali, au moins de cet alkali qu'on tire des cendres des bois. Au contraire, je me suis convaincu par le soufre, le vitriol, le mars qu'elle contenoit, que ce qui avoit appartenu au regne végétal étoit absolument minéralisé.

Si quelqu'un veut répéter mes expériences, je crois, outre les circonstances que je viens de rapporter, devoir l'avertir de prendre garde de ne pas regarder comme un produit de son opération quelque chose qui existoit déja dans la terre, & qui y a été mis par la main des hommes. On sçait que la nature prend soin de fumer les terres avec les feuilles, les bois, & les pailles. L'homme ajoute souvent son travail à celui de la nature, il y transporte par inadvertence ou par paresse une infinité de choses qui n'y sont nullement propres, & que souvent même on ne sçait pas y être. Car, combien n'y a-t-il pas d'ouvriers qui employent différens sels & différentes substances minérales qu'ils jettent hors de leurs maisons lorsqu'ils en ont obtenu ce qu'ils désirent; combien de Chymistes assez mal adroits pour perdre dans leurs fourneaux des parties d'or & d'argent? Ainsi toutes les fois qu'on trouve dans la terre qu'on a choisie quelque chose de contraire aux principes que je viens de poser; en un mot, quelque chose d'extraordinaire, il faut bien voir le lieu d'où l'on a tiré sa terre, & sur-tout ne rien assurer sur une chose si pleine d'incertitude. On devroit tout au plus le dire à l'oreille; ou si l'on vouloit le publier autrement, il faudroit que ce fût à ces gens pleins d'amour-propre qui cherchent l'arbre de vie dans une terre brute, & la prennent où ils la trouvent, & jusques dans leur champ pour l'exposer pendant quelque tems à la rosée ou au clair de lune; ou bien qui en choisissent une sur laquelle ils croyent avoir vû se former un

Arc-en-ciel, pour y chercher une prétendue terre adamique ; car, si de pareils singes s'imaginent imiter le travail du Créateur, & s'amuser avec les *homuncules cucurbitaux* de Paracelse, & qu'ils trouvent par hazard un sel, un vitriol, un soufre, un mercure, quelque métal noble, &c ; ils se trompent grossiérement, puisqu'on ne doit pas imaginer lorsqu'on tire d'une prétendue terre brute, par exemple, un sel alkali ; il ne faut pas imaginer, dis-je, qu'il y ait été originairement ; car, il peut se faire, comme je viens de le remarquer, qu'il y ait été mis. Il ne faut pas conclure non plus de tout ce que nous venons de dire, que la terre des plantes ne puisse pas être ramenée à l'état de terre brute, parce que le regne végétal a sa construction propre ; car, sans oublier qu'outre les plantes & leurs différentes parties, nous sçavons qu'il y a un alkali minéral dans l'intérieur de la terre, de même qu'un sel lixiviel, comme nous l'avons dit plus haut, nous sçavons que la terre végétale produit un véritable sel minéral, ce que j'espere démontrer dans ce Chapitre.

L'idée de Van Helmont qui prétendoit que, je ne dis pas tous les corps, mais du moins les plantes, se réduisoient entiérement en eau, paroît s'accorder peu avec l'opinion que j'ai embrassée. Non-seulement ce grand homme erre dans ses principes, comme je l'ai dit dans le quatrieme Chapitre, & comme le démontre pleinement la vitrification, mais même son opinion n'est pas si contraire à la mienne qu'elle le paroît d'abord ; car quand même il auroit connu un moyen pour réduire les plantes en eau, il ne devoit pas ignorer qu'il y en avoit aussi pour les réduire en terre & en cendres, & de-là en métal & en verre ; cela seul suffit pour démontrer quelque chose de minéral dans les plantes, quand même il sçauroit faire tomber la terre & les cendres en *deliquium*. En un mot, je ne parle point ici d'une réduction finale, mais des travaux de la nature qui tournent, pour ainsi dire, autour d'un cercle, & par le moyen desquels il peut se faire de la terre de l'eau, & de l'eau de la terre. Que si nous voulions parler des parties élémentaires de tous les corps, il ne faudroit pas les chercher dans les plantes ni dans les minéraux ; mais dans la terre qui est originairement unie à l'eau.

La conversion des plantes en terre, nous fournit donc de nouvelles preuves en faveur de l'analogie que je veux établir entre les végétaux & les minéraux, & peut servir à justifier le titre de cet ouvrage ; mais nous ne nous y arrêterons pas plus long-tems ; que ce soit une métamorphose, le dégagement de quelque chose de caché, une nouvelle mixtion ou composition, ou une concentration & un épaississement de particules atténuées & divisées ; (car elle peut se faire de différentes manieres, selon les vues, les tems & les différens travaux). La conversion des plantes en terre doit être appellée un *épaississement*, entant que l'eau qu'elles contiennent en surabondance a entiérement divisé & absorbé leur terre, & alors on peut encore l'appeller une *production*, parce que la terre & la cendre étoient cachées dans le bois, comme bois. Elle mérite aussi le nom de *réduction*, parce que par son moyen, les plantes redeviennent terre, ce qu'elles avoient été autrefois. Mais tout cela n'arrive pas sans qu'il se fasse de

nouvelles mixtions & de nouvelles compositions lorsque les exhalaisons tant de la terre que de l'air agissent matériellement sur les particules putréfiées ou déja converties en terre : & qui oseroit lui disputer le titre de métamorphose, si nous entendons par-là une transformation qui se fait continuellement dans les trois regnes dont les individus se changent continuellement les uns dans les autres, & passent sans cesse d'un regne dans l'autre, ce qui fait une espece de circulation perpétuelle ?

---

# CHAPITRE XIII.

## *De la pétrification des Végétaux.*

CE que nous dirons dans ce Chapitre sur la pétrification des végétaux qui est bien plus aisée à démontrer que leur conversion en terre, achevera d'éclaircir ce qui a pû paroître obscur dans le Chapitre précédent. Avant d'entamer cette matiere, je crois devoir expliquer d'abord ce qu'on doit entendre par une véritable pétrification. Une pierre est un corps terrestre, sec, dur, compacte, aigre, qui ne se laisse point entamer par le fer ni par l'acier, & qui donne des étincelles lorsqu'on le frappe avec l'un ou l'autre de ces métaux; exposé au feu, il ne s'y consomme point, quoiqu'il y rougisse & qu'il s'y brise, sans cependant donner de cendre, ni de sel alkali. Ainsi, pour qu'on puisse dire qu'un morceau de bois est pétrifié, il faut qu'il ait acquis toutes ces propriétés qui caractérisent les pierres.

1°. Il faut qu'il soit absolument sec, ou du moins qu'on puisse le dessécher sans déranger sa mixtion ; on peut à la vérité enlever au bois toute son humidité, mais c'est en le réduisant en charbon & en cendre, & par conséquent en le détruisant ; au lieu qu'une pierre se desséche à la moindre chaleur, & que lors même qu'elle rougit au point de se briser, elle ne cesse pas pour cela d'être une pierre, comme le bois cesse d'être bois lorsqu'il est réduit en charbon & en cendre. En un mot, il n'entre point d'eau dans la combinaison des pierres ; au lieu que le peu de terre qui se trouve dans les végétaux y est étendu dans un volume énorme d'eau : d'où l'on peut conclure qu'une des propriété essentielles d'une pierre est d'être dure, ce qui exclut l'humidité qui ramollit tous les corps.

2°. Outre la dureté qui caractérise les pierres, il faut encore qu'il soit aigre & cassant ; ce qui le distingue des corps qui ont en apparence le plus de rapport avec les pierres, tels que les animaux, les racines & les bois durs, les noyaux des pêches & des autres fruits de la même famille, & même des métaux ; car une pierre ne se laisse ni plier comme du bois, ni casser comme un os, ni étendre sous le marteau comme un métal ; mais elle se brise en mille morceaux plûtôt que de se prêter. On trouveroit aisément la cause de cette flexibilité du bois & de la friabilité des pierres dans la configuration de leurs parties, quoique dans le fond cela n'y fasse

pas grand chose ; car le bois, par exemple, est composé de filamens longs ; au lieu que la pierre a ses parties beaucoup plus petites ; aussi l'asbeste ou l'amianthe fin d'Hongrie, dont les Anciens faisoient leur lin, & nous notre papier incombustible, ressemble-t-il à un végétal ou même à de la filasse, parce qu'il est composé de petits filamens pliants, & qu'il se laisse assez bien travailler.

3°. Un bois pétrifié se reconnoît encore aux étincelles qui en partent lorsqu'on le frappe avec de l'acier ; ce que ne fait aucune espece de bois dans son état naturel. Je ne parle point ici d'un embrasement du bois ; car je n'ignore pas qu'un morceau de bois frotté rapidement contre un autre morceau de bois, ou contre une corde prend feu par la violence du mouvement, comme le sçavent très-bien les Tourneurs qui se servent de ce moyen pour donner une couleur noire au bois qu'ils travaillent, & les Bergers qui l'employent lorsqu'ils veulent allumer du feu ; je parle seulement du feu qui sort du bois pétrifié lorsqu'on le frappe avec un morceau d'acier, quoiqu'il en rendre moins que certaines pierres, telles que la calcédoine, l'agathe, le jaspe, &c.

4°. Lorsqu'on met ce bois pétrifié au feu, il s'y comporte comme les autres pierres sans tomber en cendre ni sans qu'on en puisse tirer le moindre sel lixiviel. Il ne faut pas prendre ici le mot *lixiviel* dans toute son étendue pour tout ce qui fait effervescence avec les acides, ce qui comprend la chaux & le gypse ; je passe sous silence l'action des acides, surtout celle de l'acide du sel marin qui n'attaque jamais le bois ni les charbons, mais qui dissout la pierre Judaïque, par exemple, la bélemnite & toutes les autres pierres calcaires & gypseuses. Il n'est pas nécessaire pour que nous mettions au rang des pétrifications un morceau de bois, qu'il réunisse toutes ces propriétés qui caractérisent essentiellement les pierres ; il suffit qu'on y en remarque la plus grande partie ; car il arrive souvent que par la faute du terrein, ou par celle du tems, la pétrification n'aye pas pû s'achever, ce qui fait que quelquefois les végétaux, quoique dans cet état, & malgré leur dureté, leur pesanteur, leur inflexibilité, donnent dans la violence du feu, une huile empyreumatique & un sel alkali, produits qu'on ne trouve jamais dans les pierres ordinaires.

Nous allons examiner trois questions au sujet de cette pétrification des végétaux ; la premiere, si cette pétrification s'est faite, & si elle se fait encore aujourd'hui ; la seconde, ce qui a donné & donne encore lieu à cette métamorphose ; la troisieme, comment elle peut & doit se faire.

Quant à la premiere question, nous y répondrons en rapportant un grand nombre d'exemples de cette espece de pétrification : ce sont les argumens les plus solides qu'on puisse employer en physique ; & pour les trouver, il suffit d'entrer dans les Cabinets d'Histoire naturelle. Le vieux Spener faisoit voir un tas de petites branches de bois pétrifiées de couleur blanche qui tenoient à une masse de cailloux liés ensemble ; il étoit aisé de les reconnoître pour de l'osier ; ce morceau rare avoit été trouvé près de Cracovie. Il dit outre cela dans ses ouvrages qu'il avoit eu du bois de chêne, du bouleau & d'aune, & un morceau d'un autre bois qui ressem-

bloit à du sapin entiérement pétrifié. On trouve dans le *Musæum de Wolf* des exemples de hêtre, d'aune, d'orme, d'érable, de bouleau, de prunier, de tilleul, de frêne, d'ébene, & même de pin & de sapin pétrifiés. M. Mylius fait mention d'un morceau de bois pétrifié qu'on avoit trouvé près Albrethtsdorff dans la nouvelle Marche, & qui ressembloit infiniment à du sapin blanc. On lit dans Schuchzer, « que les sapins qu'on trouve en » Angleterre ne sont pas sur la terre, mais sous la terre, ce qui est confir- » mé par le témoignage de César, qui dit dans le commencement de son » cinquieme Livre de la *guerre des Gaules*, qu'on trouvoit dans la Bretagne » de tout ce qu'il y avoit dans les Gaules, excepté du nitre & du sapin. » Mais afin qu'on n'imagine pas que les bois fossiles qu'on trouve en Hol- » lande & en Angleterre ne sont pas de la famille des pins & des sapins, » je crois devoir avertir ici qu'on découvre non-seulement des troncs & » des branches entieres de ces arbres; mais encore des pommes de pin en » différens endroits de la grande Bretagne, & sur-tout dans les environs » de Chester; on en trouve aussi de pareils dans les lieux d'où l'on tire la » tourbe, à 12 pieds sous terre, ainsi que des noisettiers; j'en ai aussi reçu » d'Angleterre qui m'avoient été envoyés par M. Vesti; & Ramazzini par- » le d'un noisettier en buisson qu'on trouva avec ses noisettes à 26 pieds » de profondeur » (1). Boëce de Boot parle, ainsi que Scheuchzer, d'une forêt entiere qu'on avoit trouvée depuis 20 jusqu'à 40 pieds en terre; & qui étoit si bien conservée qu'on pouvoit distinguer par les branches & les feuilles les différentes especes d'arbres dont elle étoit composée (1). Mais ceci n'a qu'un rapport indirect avec la pétrification dont je traite; car ni l'un ni l'autre ne disent que cette forêt non plus que les arbres qu'on trouve en Angleterre ayent été pétrifiés: au reste, ces deux exemples sont des monumens qui attestent le déluge; nous en parlerons plus au long dans la suite.

Examinons maintenant pourquoi est-ce qu'on trouve si peu de bois résineux pétrifié: quant au bois des arbres qui perdent leurs feuilles, tels que le chêne, l'aune, &c, c'est une chose qui n'est pas rare, & les pêcheurs en trouvent souvent au fond de la mer des morceaux si considérables, qu'il est impossible de les méconnoître; mais il n'en est pas de même des arbres toujours verds, c'est-à-dire, des arbres résineux, & il est même incertain que les deux morceaux dont il est fait mention dans le *Musæum* de M. Wolff fussent de pin ou de sapin, comme on le prétend; car ces deux morceaux étant extrémement petits, puisqu'ils ne pesoient pas au-delà d'une demi-once, il n'étoit guere possible d'en distinguer l'espece. Mais il paroît très-difficile que ces sortes de bois se pétrifient, parce que non-seulement ils sont par eux-mêmes très-légers & très-poreux; mais encore parce que dès que l'air & l'eau leur ont fait perdre leur résine, ils deviennent plus spongieux, & par conséquent moins disposés à recevoir les vapeurs & l'humidité pétrifiante, sans se détruire auparavant. Mais comme on montre du bois de tilleul qui est encore plus spongieux que celui de

(1) *Scheuchz.* Herbar. diluv. *p.* 41.

(1) *Boot* de Gemmis, &c. *Lib. II. cap.* 158.

sapin

sapin pétrifié quoiqu'il faille des yeux d'Argus pour le pouvoir distinguer, il faudroit examiner si ce n'est pas la résine qui distingue le bois du genre des pins de celui des arbres qui perdent leurs feuilles ou qui ne sont pas résineux, qui empêche que ces arbres ne se pétrifient comme les autres. Du moins, c'est une chose qui paroît démontrée que le bois de chêne & celui d'aune l'emportent à cet égard sur tous les autres, sur-tout le bois de chêne, qui par sa contexture peut être plus propre à recevoir les vapeurs minérales & pétrifiantes, vû que ses sucs approchent en quelque maniere de la nature de ces vapeurs; c'est la raison pour laquelle on l'employe de préférence à tous les autres bois dans les lieux humides & marécageux, parce que c'est celui qui se pourrit le plus difficilement dans l'eau & qui s'y conserve le mieux. Si quelque chose pouvoit faire penser qu'il y a un peu plus de conformité avec le regne minéral dans les bois résineux que dans ceux qui ne le sont pas, ce ne peut être que parce que les arbres aiment sur-tout les pays arides & secs, & les hautes montagnes. En effet, on remarqua en l'année 1720 dont l'été fut extraordinairement chaud, que les pins & les sapins qui étoient dans les hautes montagnes, pousserent beaucoup plus que ceux qui étoient dans les vallées où il y avoit assurément beaucoup plus d'humidité. Mais faut-il donc croire, parce qu'on ne trouve pas de mines dans les plaines, où croissent communément les arbres qui ne sont pas résineux, qu'il n'y ait pas non plus de vapeurs ni d'humidité minérale comme il n'y a pas de métaux? Non certainement; pour le prouver, il suffit de voir comment on exploite les mines qu'on y trouve, & qui à la vérité y sont peu nombreuses. On sçait qu'on ne peut pas y faire de galleries, encore moins de percement pour faire écouler les eaux; la terre en est spongieuse comme dans tous les lieux plats; par conséquent, non-seulement les vapeurs minérales traversent cette terre, & y parviennent jusqu'aux racines des plantes, mais encore elles y trouvent une humidité plus abondante qui les divise encore, & les rend plus propres à pénétrer dans le tissu de ces mêmes plantes.

Il y a des bois qui se pétrifient aisément, mais il n'en est pas de même des herbes & des feuilles, parce qu'elles sont trop tendres; cependant on entend dire qu'on a trouvé des herbes pétrifiées, telles que du myrtille, de l'hépatique, du glayeul, du chien-dent, des roseaux, de l'adianthe blanc, de la fougere, du polypode, de la queue de cheval, &c. dont on trouve une grande quantité dans les cabinets d'Histoire Naturelle; il est vrai qu'on n'en peut guères montrer que des empreintes qui se trouvent souvent dans les pierres, & qu'on a peine à y découvrir des traces de leurs substances. J'en ai cependant vu quelques exemples, & j'ai eu entre les mains une branche de chiendent, qui avoit été dégagée avec un couteau d'une ardoise qui avoit été trouvée en Silésie, dans laquelle elle étoit pliée. M. Ludwig & M. Scheuchzer ont observé quelque chose de semblable (1). Je puis montrer un morceau de calamus

(1) *Buttneri* Rudera, *p.* 194.

pétrifié, très-aisé à reconnoître. On devroit peut-être ranger parmi les bois pétrifiés le charbon que Van-Helmont dit avoir vu dans quelques fontaines (1). Mais comme je ne suis pas assûré de ce fait, & qu'il est possible qu'il ne fût que recouvert d'une croute pierreuse, ce qui est très-commun, mais très-différent d'une véritable pétrification, je ne crois pas devoir m'y arrêter. En revanche, nous trouvons un grand nombre d'exemples de semences, de fruits réellement pétrifiés, sur-tout de ceux qui sont enveloppés dans une écorce dure, qui ont la chair ferme, & qui commencent déja à s'éloigner de la nature des plantes (2). Spenner, dans sa Collection, parle d'une orange verte pétrifiée, &, entre autres choses rares, d'un beau cardamome qui avoit encore sa queue. Buttner qui ne le cede guères à aucun Naturaliste, rapporte qu'il avoit dans son cabinet une chataigne & un noyau de datte pétrifiés (3). Je vais transcrire ici la description qu'il en fait; je ne m'arrêterai pas au noyau de datte, parce qu'il en dit peu de chose, & que d'ailleurs j'imagine que comme tous les autres noyaux de fruits, ce devoit être une espece d'œtite ou de pierre d'aigle, c'est-à-dire, une pierre composée d'une écorce dure & remplie d'une marne pétrifiée. Voici ce qu'il dit au sujet de la chataigne; cela m'a paru mériter toute l'attention du Lecteur.

« Je n'ai qu'un exemple de pétrification à citer, mais qui suffit lui seul » pour imposer silence aux plus ardens défenseurs des jeux de la Nature. » Un homme de condition, très-sçavant, lui donna, il y a quelque » tems, le titre de *testis omni exceptione major*, & l'estimoit plus qu'une » pierre précieuse, ne pensant pas qu'on en pût trouver de pareille dans » aucun Cabinet d'Histoire Naturelle. Mais sans m'arrêter à ce qu'elle » vaut, je suis bien aise de l'avoir entre mes mains, afin d'en faire part » aux Sçavans; c'est pourquoi j'ai cru devoir la décrire & la faire repré- » senter. Mais à quoi bon amuser plus long-tems le Lecteur? C'est une » chataigne que j'ai fait graver dans la Planche XVIII. avec la pierre » fabuleuse à laquelle elle est adhérente. On l'a trouvée dans la carriere » de Querfurt, parmi un grand nombre de cochlites & d'autres coquil- » lages pétrifiés, dans un banc de pierre qui s'étend en long & en large, » qui est à trois brasses de profondeur, & qui est si dur qu'on ne peut » le détacher qu'avec la poudre; ayant voulu, pour pouvoir la placer » plus commodément, la dégager de la pierre qui l'enveloppoit, j'eus » le malheur de faire sauter un morceau de la chataigne, ce que j'ai eu » soin de faire représenter; cela me donna lieu d'appercevoir que non- » seulement son intérieur étoit différent de la pierre, mais encore qu'elle » étoit coupée en travers & à moitié seulement. Elle n'avoit aucune liai- » son qui pût la faire regarder comme une excroissance de la pierre. J'eus » la témérité de détacher un petit morceau de l'écorce, je lui trouvai » la couleur naturelle de la peau d'une chataigne fraîche ainsi qu'à la » chair: je ne dois pas oublier que la partie inférieure de la chataigne, » par laquelle elle tient à l'arbre, & reçoit les sucs nourriciers, avoit la

(1) *Helmont.* Opera Lugdun. *p. 67.*

(2) Putamina lapidum persicorum neutra intra lignum & lapides. *Helm. de Lithiasi, p.* 104.

(3) *Buttneri* Rudera, *p.* 199.

» figure qui lui eſt propre & une couleur blanche tirant ſur le jaune. Je » crois n'avoir beſoin que de cette chataigne pour l'oppoſer aux partiſans des jeux de la Nature : au reſte, je l'abandonne au jugement des » Naturaliſtes, pourvu qu'ils me permettent de conclure qu'elle a dû » avoir été entraînée par les eaux du déluge; vû que, 1°, à la pétrifica- » tion près, elle differe, par ſa ſubſtance & par ſa nature, de la pierre » dans laquelle elle étoit renfermée; 2°, qu'elle n'y a été qu'enchâſſée, » & qu'on peut l'en retirer; 3°, qu'elle a le caractère particulier & la for- » me entiere d'une chataigne; 4°, qu'elle eſt exactement proportionnée; » 5°, que ſa figure eſt la même que celle des chataignes que nous man- » geons; 6°, qu'elle a une chair blanche; 7°, que ſon écorce eſt brune; » 8°, qu'elle étoit ſi profondément dans la pierre, qu'elle n'a pu y en- » trer qu'entraînée par les eaux; 9°, ſur-tout dans une pierre dans la- » quelle on trouva des coquilles, des limaçons & d'autres animaux ma- » rins; 10°, & dans un endroit où le flux de la mer ne peut jamais at- » teindre, d'autant mieux qu'il n'y a point de courans particuliers qui » aient pu entraîner de pareilles productions de la mer. Tout cela eſt » plus que ſuffiſant pour nous convaincre qu'on ne doit l'attribuer qu'au » déluge univerſel : plus ce morceau eſt rare, moins on a de raiſons de dou- » ter de cette origine (1) ».

Si en effet cette deſcription eſt exacte, ce qu'il ſeroit difficile de nier, je ne puis concevoir, après cela, comment on oſe revoquer en doute la pétrification des végétaux. Je ferai uſage de cet exemple, lorſque je parlerai des effets du déluge, pour prouver l'utilité qu'on peut retirer de la Phyſique pour démontrer la vérité des Livres de Moyſe, & parvenir à la connoiſſance de Dieu. Le turbot pétrifié, dont parle M. Mylius, & dont on diſtinguoit encore les écailles, pourra ſervir à conſtater ce que nous venons de dire de cette chataigne. Nous pourrions encore donner pour preuve les animaux marins pétrifiés qu'on trouve dans tous les pays de l'univers, qui paroiſſent en effet jonchés de coquilles de toute eſpece; ils ſont ordinairement renfermés dans l'ardoiſe, les pierres à chaux, l'argille, la marne & le grès (2).

D'ailleurs, il eſt aiſé d'imaginer comment s'eſt faite, & ſe fait encore cette pétrification, pour peu que l'on réfléchiſſe par quel moyen les plantes & leurs différentes parties parviennent aux lieux où on les trouve pétrifiées, dans l'eau ou dans la terre. L'eau n'a point par elle-même le pouvoir de les pétrifier; car, par exemple, ſi le bois qui eſt au fond de l'eau, n'y eſt pas couvert de ſable ou de terre, il ne s'y pétrifie point. La pétrification ſe fait encore moins en plein air. Les végétaux qu'on trouve enſévelis dans les terreins ſoit ſecs, ſoit humides, peuvent bien y avoir été portés par trois moyens différens : car, ou ce ſont des débris de vaiſſeaux qui ont fait naufrage, ou des bois engloutis, des troncs d'arbres qui étoient ſur le rivage, des pilotis qui y avoient été enfoncés, &c. leſquels ont été couverts de ſable & de terres entraînées par des inondations : il ſuffit, pour s'en convaincre, de ſe rappeller les inondations

(1) *Buttneri* Rudera, *p.* 201. (2) *Mylii* Muſæum.

qui sont arrivées en différens pays & en différens tems ; nous n'en apporterons pour preuve que l'inondation de la Mer Baltique qui arriva il y a deux ans. Car combien n'y a-t-il pas eu de corps marins entraînés dans la terre, combien d'hommes & de bestiaux ensévelis, combien de villages & de maisons entraînées ? Il est bien vrai qu'il s'en est retrouvé une partie après l'écoulement des eaux. Mais que l'on considere seulement les ravages que les débordemens des rivieres & des étangs ont coutume de faire, quoique ce ne soit rien, comparés à ceux de la mer ; on verra que les eaux enlevent la terre de certains endroits, & la déposent dans d'autres, qu'elles forment des collines & creusent des vallons, ce qui est arrivé dans la partie occidentale du Frustland, & dans tout le voisinage, où tout fut bouleversé, & où il périt tant d'hommes & de bestiaux. Comme cela est arrivé dans un tems où l'on est plus attentif à transmettre à la postérité les malheurs & les calamités publiques ; on ne sera pas étonné dans quelques centaines d'années d'ici de trouver, en creusant dans ces lieux, des choses qui n'ont pas dû s'y former ; & si les Anciens avoient voulu ou pu nous transmettre ce qui s'est passé de leur tems à la surface de la terre, ou du moins si leurs écrits étoient parvenus jusqu'à nous, nous ne serions pas si étonnés de trouver un si grand nombre de fossiles & de corps pétrifiés, & personne n'oseroit les regarder comme des jeux de la Nature.

Mais qu'est-il besoin de former des regrets sur le peu de monumens de cette espece qui nous restent ? N'avons-nous pas les Livres de Moyse, & le déluge de Noé n'a-t-il pas fait un bouleversement assez considérable sur toute la surface de la terre, pour qu'on s'en ressouvienne jusqu'à la fin des siécles ? Ce bouleversement universel ne suffiroit-il pas pour nous convaincre de la vérité du récit de Moyse, quand nous n'aurions pas d'ailleurs des preuves qu'il étoit inspiré de Dieu. Il est en effet impossible de ne pas croire qu'il est arrivé un déluge tel que Moyse nous le décrit, & c'est la troisieme des causes qui ont entraîné & enséveli à une profondeur plus ou moins considérable, tant de corps ou de matieres, soit animales ou végétales, qui ont dû croître & se produire à la surface de la terre. J'ai fait un grand nombre de recherches sur cette matiere ; elles m'ont été d'autant plus faciles que la curiosité pour l'Histoire Naturelle augmentant tous les jours, tout le monde fait des collections d'animaux & de végétaux trouvés dans le sein de la terre, l'on trouve aujourd'hui dans les cabinets de simples Particuliers, des choses qu'autrefois on auroit eu peine à trouver dans les cabinets des Grands, & on découvre tous les jours des fossiles qu'on n'avoit point encore vûs. J'ai trouvé en mon particulier une espece de poisson de mer que je n'ai vû décrit dans aucun Livre, ce qui m'a engagé à le faire représenter : rien ne prouve mieux le dégât qu'a dû faire le déluge, que le squélete d'un éléphant qu'on trouva en 1696. enséveli dans le sable à Borgdonna près de Gotha (1), & celui du crocodile du cabinet de M. Spenner, que les

(1) Entretien de *Tenzel*, mois d'Avril 1696.

Curieux estimoient quelques centaines de ducats, & dont on trouve la description dans les *Miscellanea Berolinensia*, &c. Mais pour ne pas m'écarter du regne végétal, il est aisé d'imaginer que le déluge a enséveli dans les entrailles de la terre où ils ont dû se pétrifier, je ne dis pas seulement des morceaux de bois, mais même des arbres tout entiers, & lorsque nous en trouvons à une certaine profondeur dans des lieux où on ne sçait point qu'il y ait eu des inondations particulieres, & où même il n'y a pas d'apparence qu'il y en ait eu, eu égard à leur situation, nous pouvons croire, avec quelque espece de certitude, que c'est le déluge qui les y a amenés.

Il nous reste encore à répondre à la troisieme question, sçavoir : Comment il peut se faire qu'un bois, une plante, &c. quittent leur nature végétale pour prendre celle d'un minéral & d'une pierre. Premiérement, il ne peut point se faire de pétrification dans l'air, quand même une plante, ou un arbre y resteroient exposés jusqu'à la fin du monde : car on doit regarder comme une fable ce que Van-Helmont rapporte, qu'en 1320. il y eut près du Lac de Kitaga, entre la Russie & la Tartarie, une troupe de Tartares qui furent en une seule nuit métamorphosés en pierre, avec leurs bestiaux, leurs chariots, leurs armes, &c. par un air, ou vent pétrifiant (1) : & ce que Kirker & Francisci semblent s'être laissés persuader, qu'en 1634. une ville d'Afrique nommée Bidoblo, près de Tripoli, avoit été pétrifiée avec tous ses habitans, leurs bestiaux, les arbres, les fruits, les maisons, &c, & que le Cardinal de Richelieu avoit reçu en présent un des enfans qui y avoient été pétrifiés (2). Car quoique l'humidité de l'air n'y pût apporter aucun obstacle comme eau, elle est cependant plus propre, à raison de sa chaleur, à dissoudre & à faire entrer en fermentation, c'est-à-dire, à décomposer les animaux & les plantes, bien loin de contribuer à les durcir : au reste je ne sçais ce qu'on doit croire des vents du Chyli qui, selon le rapport des Voyageurs, non-seulement tuent les animaux, mais même conservent leurs cadavres, & les préservent de la putréfaction après leur mort (3). D'ailleurs, l'humidité de l'air est trop subtile pour pouvoir suffire pour cette métamorphose ; il faut nécessairement le concours des vapeurs souterreines, & des sucs pétrifians, lesquels ne sçauroient atteindre à un morceau de bois qui est en plein air, encore moins le pénétrer, y entrer en assez grande abondance & assez vîte, comme cela se fait dans la terre, & comme il est nécessaire que cela se fasse pour empêcher la prompte putréfaction qui a coutume d'arriver à ces sortes de substances. En un mot, l'air n'est qu'une humidité chaude qui est plus propre à amollir & à putréfier, qu'à endurcir & à pétrifier.

Mais quoique la chaleur de l'air soit un obstacle à cette pétrification, & qu'il faille des eaux minérales ; ces eaux minérales toutes seules ne suffisent pas non plus ; car le bois a beau y rester, ou il s'y pourrit, ou il s'y couvre d'une croute pierreuse ; ce qui arrive dans une infinité de

(1) *Helmont.* cap. 1. de Lithiasi.
(2) *Buttneri* Rudera, &c. p. 94.
(3) *Barckhuys.* Acroam. p. 217. ex Acostæ, *Lib. III. cap. 9.*

fontaines ; comme, par exemple, dans les eaux de Carlsbad, incrustation que les Anciens ont regardée faussement comme une véritable pétrification ; cette pétrification ne peut pas se faire non plus dans un terrein absolument sec, comme sont les sables ; de-là vient que les os de l'éléphant, dont j'ai parlé, étoient plutôt réduits en poussiere que durcis ; ni dans une terre noire alumineuse, telle que celle dans laquelle on trouva un arbre entier qui avoit l'air d'un poirier, ou d'un pommier, & qui n'avoit éprouvé d'autre changement que d'être devenu noir, ayant conservé sa dureté naturelle bien différente de celle des pierres. Mais il faut la réunion de l'humidité & de la terre ; de celle-ci pour servir de matrice ; de celle-là pour tenir lieu de semence. La pétrification se fait principalement dans les terreins marécageux, ou du moins très-humides. Au reste, ces deux causes ne suffisent pas toujours, & dans tous les cas de pétrification dont nous avons des exemples. Du moins s'apperçoit-on que ce n'est pas toujours assez que l'eau & la terre y soient dans une certaine proportion, il faut de plus qu'elles aient l'une & l'autre une nature & des propriétés particulieres ; qu'elles soient à une certaine profondeur, que la terre ou la pierre qui enveloppe les substances qui doivent être pétrifiées, ait des crevasses ; cela dépend encore de la nature des vapeurs souterreines. Outre cela, il faut faire entrer le tems dans toutes ces considérations, puisqu'on trouve des morceaux de bois dans des états de pétrification différens. Si quelqu'un osoit le révoquer en doute, qu'il explique pourquoi le buisson de noisettier de M. Ramazzini, dont nous avons parlé plus haut, s'étoit conservé dans son état naturel même avec ses noisettes, tandis que les branches d'osier, dont parle Spenner, étoient totalement pétrifiées. J'ai entre les mains deux clavicules enfermées dans deux pierres sabloneuses ; l'une de ces pierres est composée d'un sable grossier, & par conséquent est poreuse ; l'autre, d'un sable plus fin, aussi est-elle plus compacte. L'os qui est dans la premiere est si mou & si coloré, qu'il differe très-peu d'un os brûlé ; celui au contraire qui est dans la pierre dure, ressemble si fort à une pierre, que sa figure seule peut en faire connoître l'origine. Happélius écrit : « Qu'en 1583. en faisant sauter un petit rocher qui étoit dans le » jardin d'un particulier, auprès d'Aix en Provence, on trouva dans le » milieu un cadavre humain tout entier, qui y étoit comme dans un » moule, de sorte qu'on trouvoit dans la substance du rocher les impres» sions de tous ses membres. Les os en étoient durs, mais ils tomboient » en poussiere lorsqu'on les grattoit avec l'ongle. La cervelle étoit dure » comme une pierre, & faisoit feu avec le briquet (1) ». Cet exemple remarquable jette un si grand jour sur l'Histoire Naturelle, qu'il pourroit nous donner matiere à beaucoup de réflexions. Je ne m'arrêterai point cependant à faire remarquer qu'il suffit pour confondre ceux qui osent regarder ces sortes de phénomènes comme des jeux de la Nature ; je ne ferai pas même observer combien il est singulier que la cervelle qui est

(1) Trésor de faits surprenans & surnaturels d'*Happellius*, p. 579.

un corps si mou dans son état naturel, ait pu acquérir ce degré, je ne dis pas seulement de pétrification, mais encore de dureté, tandis que les os n'ont pas même conservé leur dureté naturelle. Je ne m'amuserai pas non plus à rechercher si on ne pourroit pas conclure delà que, puisque la cervelle est si propre à s'impregner des vapeurs souterreines, on n'a pas eu raison d'en faire le sujet du grand œuvre, préférablement à toute autre matiere animale, ce qu'un de mes amis ne croyoit pas impossible : un autre étoit fortement persuadé qu'elle contenoit l'aimant des Philosophes.

Je vais en récompense rapporter ici un autre fait d'Histoire Naturelle non moins curieux, arrivé à Freyberg, qui m'a été rapporté plus d'une fois par M. Bergè. « En 1701, un Mineur creusant aux pieds des murs » de Freyberg, trouva un squélète tout entier ; les os en étoient gros, » les cheveux extrèmement noirs & longs, il avoit la tête renfermée dans » une niche : ayant ouvert le crâne, on trouva la substance du cerveau » blanche & fraîche. Le Mineur qui le découvrit, en fut huit jours ma» lade, ce qu'il attribuoit à l'odeur fade qui s'en étoit exhalée, mais c'é» toit peut-être l'effet de la frayeur qu'il avoit eue. Il faut ajouter que » ce squélète n'avoit point du tout de chair, & qu'il y avoit auprès de » lui de la peau & un tablier comme en ont les Mineurs. Il étoit recou» vert de sable & de pierres ». Il est vrai que les registres des mines ne remontent qu'à l'année 1543, & que par conséquent il n'y avoit que 150 ans que ce cadavre étoit enfermé dans ce lieu. N'est-ce pas une chose bien étonnante que la cervelle qui se putréfie si aisément lorsqu'elle est exposée à l'air, se soit si bien conservée, après même que la peau & toute la chair qui recouvroient les os eurent été détruites, & que les os eux-mêmes eurent perdu leur solidité, & se furent, pour ainsi dire, calcinés. Il auroit pu se faire cependant que si elle eût été hors du crâne, & qu'elle eût touché immédiatement à la terre, elle se fût détruite comme la chair ; par conséquent il y a lieu de présumer que le crâne a contribué à sa conservation. Quoi qu'il en soit, cette substance paroît l'emporter sur toutes les autres substances ou parties molles des animaux ; mais quand cela ne seroit point, cet exemple prouve du moins que l'état où l'on trouve certains corps dans le regne minéral, dépend de la nature du terrein.

Je ne prétends cependant pas comparer le sable où étoit le cadavre de Freyberg, avec la roche ou peut-être le grès dans lequel le cadavre d'Aix étoit renfermé, & où il est à présumer que le déluge l'avoit déposé ; je ne veux pas, dis-je, les comparer l'un à l'autre, comme si c'étoit du terrein que dépendît uniquement qu'un corps se pétrifiât ou ne se pétrifiât pas. Il y a bien de l'apparence que la différence des tems y entre pour quelque chose ; l'un ayant été enterré depuis plus de 2000 ans, au lieu que l'autre ne l'avoit été tout au plus que depuis 150 ans : il faut cependant qu'outre le tems, le terrein y contribue aussi, car il ne peut se faire aucune pétrification dans un marais ; encore moins la cervelle pourroit-elle s'y conserver. C'est ce que démontrent les cadavres qui se corrompent plutôt dans certains cimetieres que dans d'autres. Il est fâcheux

que cette cervelle ne soit pas tombée entre les mains d'un bon Naturaliste, pour l'examiner & pour voir quelle différence il y avoit entre la putréfaction de la cervelle dont je parle, & celle d'une autre cervelle. Malgré tout cela, nous pouvons conclure que la pétrification du bois & des plantes dépend du tems & du terrein.

On peut me faire en général contre ce Chapitre une objection, à laquelle je crois devoir répondre avant d'aller plus avant. J'exposerai en même tems ce que je pense des jeux de la Nature. On prétend, par exemple, que les bois & les os pétrifiés, ainsi que ceux qui ne le sont pas, & qu'on trouve dans la terre, dans le sable, dans l'ardoise & dans les rochers, ne sont que des jeux de la Nature, c'est-à-dire, qu'ils ont crû, & se sont formés dans les endroits où on les trouve, & qu'ils ne proviennent nullement des regnes auxquels ils paroissent appartenir par leur tissu & par leur figure. Je réponds que j'accorde volontiers que cela peut être vrai à l'égard d'un grand nombre de fossiles; j'avoue même qu'il est à craindre qu'on ne jette des nuages sur les vérités les mieux reconnues, & qu'on n'aille d'une extrémité à l'autre, en voulant mettre au nombre des restes du déluge tout ce qui paroit extraordinaire à la vûe ou à l'imagination. Que M. Buttner ne soit donc point étonné si je ne crois pas avec lui que son *hummites* soit des œufs de poisson pétrifiés; qu'il sçache qu'on en trouve de pareils à la source de Carlsbad, près de l'église, où l'eau se perd. Car supposé que ce fût réellement des œufs de poisson, comment auroit-il pu en ramasser une aussi grande quantité? Que seroit devenu le reste des poissons? Ne trouveroit-on point quelques vestiges de leurs arrêtes, ou de leur figure, comme on en trouve ailleurs dans l'ardoise? D'ailleurs, comment concilier leurs différentes grosseurs? car les œufs de poisson ont tous la même grosseur, quoiqu'il y en ait de gros comme des grains de millet; d'autres, comme des grains de chénevi; au lieu que ces prétendus œufs pétrifiés sont pêle-mêle & plus gros, étant de la grosseur d'un pois, dont ils ont même la couleur; ensorte que le célebre P. Kirker, à qui Bécher en avoit envoyé, leur donna sur le champ le nom de *pisolitte*. En examinant de près leur substance, on s'apperçoit encore mieux que ce sont de petites pierres ollaires, formées par le hasard; ou pour mieux dire, j'ignore quelles vûes la Nature auroit pu avoir en les formant. Elles sont exactement rondes & composées de couches appliquées les unes sur les autres, c'est ainsi du moins qu'on les trouve dans cette fameuse source. Ettner paroît presque être de mon avis lorsqu'il dit: « Olaüs Wormius parlant des pois » de Carlsbad dans l'article des *Stalagmites*, *p.* 54. pense qu'ils doivent » leur origine aux gouttes d'eau qui tombent les unes sur les autres; ce » qui est faux; quant à moi, je crois que les vapeurs qui passent au travers de cette terre calcaire, s'éteignent, pour ainsi dire, & que l'écume & les bulles qu'elles forment, étant coagulées par un esprit martial concentré, elles acquierent la forme de pois posés les uns sur les » autres, comme les cellules des ruches (1) ».

(1) Le Charlatan démasqué du fidele *Ekhardt*; vers la fin.

On

On ne peut pas non plus regarder les carpolites, ou pierres qui ressemblent aux noyaux de fruits pétrifiés, comme des restes du déluge, ni comme l'ouvrage des inondations. Ce sont, comme je l'ai déja dit, des especes de pierres d'aigle, à cela près que les unes se trouvent dans le centre des montagnes, au lieu que les autres se trouvent dans le sable, & sont plus grosses. Elles ont une écorce brune, & leur moëlle est tantôt blanche, tantôt jaune, tantôt noire; elles n'ont pas exactement la forme d'amandes, quoiqu'elles soient ovales, mais elles sont sans pointe; il y en a de petites & de grosses, j'en ai quelques-unes qui me viennent de Silésie, mais je ne connois aucune amande, ni aucun fruit auquel je puisse les comparer. Que dirons-nous des glossopetres, ou pierres de Malthe, que Buttner & autres habiles Naturalistes donnent pour des dents du chien marin, animal qu'on dit en avoir 400 dans sa gueule (1). J'en ai trouvé moi-même de pareilles de Tœplitz dans une pierre à chaux; & Valvasor rapporte qu'on en trouve en abondance dans le Duché de Carniole, dans un terrein qui s'étend jusqu'à la montagne des Lys. Je ne puis pas plus les regarder comme des dents de chien marin, que je ne puis croire avec le menu peuple de ce pays-ci, que ce sont des rognures qui tombent des ongles du Diable lorsqu'il les aiguise, ce qui leur a fait donner le nom d'*ongles du Diable* (2). Car si cela étoit, on trouveroit, outre les dents, quelque autre partie de cet animal, ou du moins il y en auroit qui conserveroient leur nature animale. Les prétendues langues & les prétendus yeux d'oiseau qui se trouvent si abondamment dans le pays de Hesse, qu'on seroit presque tenté d'imaginer qu'elles y ont été semées, me paroissent très-suspectes; mais quand bien même il seroit prouvé que ce sont des yeux & des langues, quoiqu'il fût toujours difficile de concevoir comment il seroit possible qu'ils fussent en si grande abondance dans un lieu où l'on ne trouve aucune autre partie animale, on pourroit toujours demander à quoi l'on peut reconnoître que ce sont des yeux de serpent, de pigeon, de cerf; que d'autres sont des clous de gérofle, ou des concombres pétrifiés, &c. comme on en trouve des exemples dans le *Musæum Wolffianum* (3). Il y a quelque tems qu'on me fit présent d'une histérolithe, ou pierre de matrice, telle que celles qu'on trouve près de Stuttgard, dans le pays de Wittemberg; elle représente en effet les parties naturelles de la femme aussi parfaitement qu'il est possible de les représenter; malgré cela, on auroit tort de croire que c'étoit une matrice pétrifiée; à moins qu'on ne voulût aussi imaginer que les pierres qu'on appelle *pierres de boudin*, proche de Wiesenbad, parce qu'elles ressemblent à un véritable boudin lorsqu'on les coupe, sont des boudins pétrifiés; il auroit fallu qu'ils eussent été bien gros & bien abondans. Car il y a une montagne qui est presque entiérement composée de pierres de cette espece, qui sont marbrées

(1) *Buttneri* Rudera, *p.* 243.

(2) L'honneur du Duché de Carniole, par *Valvasor*, *p.* 171.

(3) Musæum *Wolffianum*, *p.* 61. Conf. *Reiskii* tractatum de glossopetris Luneburg. & *Boetium. A Boot* in gemm. & lapid. histor. *Lib. II. cap.* 168. *p.* 527.

avec des taches blanches quarrées. Enfin, on débite sur ce sujet des contes si absurdes, qu'on devroit avoir honte de les rapporter : telles sont ces hordes de Tartares & ces villages d'Afrique pétrifiés, dont nous avons parlé ci-dessus.

Malgré cela, je ne puis adopter l'opinion de ces gens qui veulent que tout soit des jeux de la Nature, & qui n'admettent aucune espece de pétrification végétale ou animale ; ni les preuves qu'on en tire en faveur du déluge universel de Noé. Car, 1°, il est contre l'ordre de la Nature qu'elle imite dans le regne minéral les productions du regne végétal & animal. Car quoique la Nature ne soit pas oisive dans son laboratoire souterrein, que depuis la création elle n'ait pas cessé d'être occupée à de nouvelles productions, & même qu'elle fasse des arbrisseaux d'argent ; cependant la création du regne minéral étant antérieure à celle du regne végétal, il seroit bien singulier que si la Nature vouloit se jouer, elle n'empruntât pas plutôt du regne minéral pour le regne végétal & animal, que de ceux-ci pour le regne minéral.

2°. Je voudrois bien qu'on me dît pourquoi cette même Nature ne se joue que dans les minéraux les plus mous, tels que la terre pure, la glaise, le sable ; ou si elle choisit des pierres, pourquoi elle préfere l'ardoise, les pierres sabuleuses, les pierres marneuses, & jamais les cailloux, les roches dures ; car il ne s'agit pas ici de figures en miniature, d'arbres ou de plantes qu'on observe quelquefois dans les jaspes & dans les marbres les plus durs. Je regarde tout ce qu'on appelle *dendrites* comme de simples figures que la Nature a tracées dans ces pierres en les formant, sans emprunter pour cela aucune matiere étrangere ; ou même comme des accidens produits *à necessitate motûs & materiæ*. Ce qui me fait croire que la roche dans laquelle on trouva ce squélète à Aix, n'a pu être aussi dure qu'on le rapporte. Il paroît donc qu'il faut qu'il y ait eu d'autres raisons que la dureté, pour empêcher la Nature d'y tracer ses figures, puisque nous voyons que l'Artiste le plus grossier trouve le moyen de travailler les marbres les plus durs aussi bien que les bois les plus mous, du moins n'apperçoit-on ici aucune impossibilité physique ; il y a donc d'autres causes qui font que les corps, dont nous recherchons l'origine, ne se trouvent que dans les pierres molles & poreuses. Je ne trouve rien de plus vraisemblable que de supposer que ces substances ont véritablement appartenu aux regnes dont elles conservent encore les traces, quoiqu'elles n'en aient plus la nature, parce qu'elles ont été pétrifiées ; & que leur figure & leur tissu font assez voir qu'elles n'ont pu prendre cette dureté pierreuse dès le tems de la création, ni dans une nouvelle production. En effet, ce n'est pas une chose nouvelle d'entendre dire que des inondations ont enséveli dans la terre des corps qui n'appartenoient point au regne minéral, & qui étoient faits pour subsister dans l'atmosphere ; c'est ce dont l'Histoire moderne nous offre plus d'un exemple. Nous connoissons des marnes, des glaises & des sables qui sont propres à être transportées par les eaux d'un lieu dans un autre. Quoiqu'il puisse se faire que les marbres & les autres pierres dures aient été dans leur ori-

gine une terre molle ; cela eſt encore plus aiſé à démontrer de l'ardoiſe & de la pierre à chaux, & ſi nous examinons attentivement les grès ou pierres de ſable, nous nous convaincrons aiſément qu'elles ne ſont qu'un ſable légerement lié, parmi lequel on remarque toutes ſortes de petits cailloux, mais qui n'ont pu ſe réunir dans le tems de la création, vû la diſpoſition des choſes. En un mot, il n'eſt pas poſſible de révoquer en doute ce que Moyſe nous dit du déluge, & il faut néceſſairement que la ſurface de la terre ait été bouleverſée par quelque grande inondation.

3°. Je ne ſçais comment, ſans avoir recours à cette explication, on pourra rendre raiſon pourquoi ces prétendus jeux de la Nature ne repréſentent que des corps déja durs par eux-mêmes. Je ne parle point des animaux, dont on ne trouve ordinairement dans la terre que les parties qui approchent déja de la nature de la pierre, comme les os, les coquilles, &c ; & pour m'en tenir aux plantes ſeules, je demande au Lecteur impartial pourquoi les foſſiles que je n'appellerai que les *phantômes des végétaux*, puiſque nous ne ſommes pas encore d'accord ſur leur origine, ne reſſemblent ordinairement qu'à du bois ou à d'autres parties de cette eſpece ; & pourquoi les empreintes qu'on trouve dans les ardoiſes, ne repréſentent que les plantes les plus ſéches, les plus dures & les plus ligneuſes. Car que l'on viſite tous les cabinets d'Hiſtoire Naturelle, on n'y trouvera guères que de la prêle, de la fougere, de l'adianthe blanc, du polypode, du myrthille, du glaïeul, de l'hépatique étoilée, de l'hépatique de fontaine, & autres plantes de cette eſpece ; c'eſt ce que Woodward a très-bien remarqué, comme il l'écrit à Whiſton en ces termes : « Il y » a pluſieurs eſpeces de plantes foſſiles, parmi leſquelles il s'en trouve » de très-bien conſervées. J'en ai trouvé beaucoup de l'eſpece de celles » qui croiſſent ſur nos collines, dans nos forêts, nos prés & nos cam» pagnes ; mais je n'y ai trouvé aucune plante aquatique, c'eſt-à-dire, » de l'eſpece de celles qui viennent ſur les bords des mares, des rivieres » & de la mer (1) ». Pourquoi ? C'eſt que ces plantes ſont plus humides, d'une mixtion qui ſe détruit aiſément, & d'un tiſſu plus poreux, c'eſt à-dire, qu'elles ſont le contraire des plantes ſéches qui croiſſent ordinairement ſur les hauteurs, ce qui empêche qu'elles ne puiſſent s'imprimer dans l'ardoiſe ni ailleurs.

Mais ſi ces plantes pétrifiées n'étoient que des jeux de la Nature, pourquoi ne trouverions-nous pas de même des roſes, des œillets, & autres ſemblables ? La Nature n'auroit-elle pas dû plutôt imiter les plus belles fleurs ? Si vous me répondez qu'elle n'imite pas la frivolité humaine qui choiſit l'une & rejette l'autre ; mais que la plante qui nous paroît la plus chétive, lui eſt auſſi précieuſe que la plus belle. Cependant elle ne paroît rien moins qu'indifférente dans ſon choix, puiſqu'elle n'imite en effet que telles ou telles plantes. Par conſéquent ſi elle créoit de pareilles figures, je ne vois pas bien pourquoi elle feroit un tel choix, ni pourquoi elle ne préféreroit pas les plus belles fleurs. On pourroit me dire qu'on trou-

(1) *Whiſton* nova tellur. hiſtor. ſub finem.

veroit peut-être une infinité d'autres figures qui repréſenteroient également des plantes molles & dures ; ſi l'on découvroit un peu plus la terre qu'on n'a fait juſqu'ici. Je conviendrai qu'il ſe peut fort bien qu'on en trouvât, ainſi qu'une infinité d'autres choſes auxquelles on ne s'attendroit peut-être pas, ſi l'on vouloit faire les frais de les chercher exprès; mais il ne s'agit pas ici de ce qui eſt poſſible, mais de ce qui arrive communément ; & comme on n'a trouvé juſqu'ici que des plantes dures & ſéches, nous nous en tenons-là, & nous nous croyons fondés à admettre les conſéquences qui en découlent, juſqu'à ce que d'autres exemples y apportent quelque reſtriction, ou en démontrent la fauſſeté. En un mot, c'eſt avec raiſon que nous croyons pouvoir demander pourquoi on ne trouve que les figures de cette eſpece de plantes, & ſur-tout celles de la fougere, de la queue de cheval, &c. Je ne vois pas comment les partiſans des jeux de la Nature peuvent répondre à cette queſtion. Il eſt bien plus ſimple d'imaginer qu'il y a eu des plantes enſévelies dans la terre, qui ont dû néceſſairement y périr à cauſe de la délicateſſe de leur tiſſu, & qu'il n'y a eu que celles qui ont eu plus de ſolidité, qui ont laiſſé dans la terre qui s'eſt peu-à-peu endurcie, & s'eſt enfin changée en pierre, ſinon quelques-unes de leurs parties, du moins leur empreinte, ſur-tout en remontant dans l'antiquité des tems, & en conſidérant le monde tel qu'il étoit avant le déluge.

4°. Voici encore une objection à laquelle il me paroît bien difficile de répondre dans le ſyſtème des jeux de la Nature. Les figures des plantes dont il eſt ici queſtion, ſont extrèmement mutilées, cependant il y a bien de l'apparence que la Nature ne fait rien à demi, ou qu'au moins s'il lui arrivoit quelquefois de ne pas achever ſes peintures, ce ſeroit les cas les plus rares. En effet, nous voyons que toutes les fois que la Nature a voulu peindre, comme, par exemple, dans les dendrites, ou pierres arboriſées, elle ne fait rien que d'achevé; nous n'en donnerons pour exemple que le ſuperbe marbre qui fut trouvé près de Cronweiſſenbourg, dont parle Mylius (1), indépendamment de la vérité que nous voulons démontrer, ce marbre eſt encore remarquable en ce qu'il repréſente en miniature une forêt entiere, & qu'outre l'exactitude du deſſein, on y remarque une perſpective & une dégradation de couleurs ſi parfaite, que les plus habiles Peintres n'y auroient pas mis plus d'exactitude. En effet, les arbres qui ſont ſur le devant, ſont plus grands & d'une couleur plus foncée; ceux du milieu ſont plus petits & plus clairs; enfin, ceux qui paroiſſent les plus éloignés, ſont à peine perceptibles par leur petiteſſe; & leur coloris eſt plus clair que celui de tous les autres. On a raiſon de regarder ce morceau comme un jeu de la Nature; mais qu'on le compare aux ardoiſes, & aux autres pierres qui contiennent des plantes. Les dendrites, comme je l'ai déja dit, ne préſentent leurs objets qu'en petit, le deſſein traverſe l'épaiſſeur de la pierre, ou du moins pénetre fort avant, & l'on peut la polir ſans le détruire. Il paroît même que ce deſſein n'eſt

(1) *Mylii* memorabilia Saxon. ſubter. *P. I. p.* 51.

formé que par une infinité de petites fentes imperceptibles, dans lesquelles il s'est insinué en quelque maniere une matiere colorante qui y tient fortement, ce qui fait que ces fentes se laissent appercevoir sous la forme de petites branches & de petits arbres, au lieu que l'ardoise représente sa plante ou sa feuille de grandeur & de forme naturelles, telles qu'elles ont coutume de croître sur la terre. Elles ne pénetrent point dans la pierre, elles sont seulement couchées dessus comme si elles y avoient été gravées. Ce qu'il y a de plus remarquable, c'est que dans les dendrites on trouve toutes les figures achevées, tronc, branches, boutons; au contraire on trouve rarement dans les ardoises une plante entiere, ou une branche à laquelle il ne manque quelque chose, soit au haut, soit au bas, soit sur les côtés, ou aux feuilles; & pour qu'on n'imagine pas que cela vient de ce que la pierre a été brisée, & qu'on auroit des plantes entieres, si l'on pouvoit toujours détacher, comme il faut, les pierres qui les contiennent, & ensuite les fendre exactement; je suis en état de faire voir dans ma petite collection des preuves du contraire; j'ai des morceaux d'ardoise, dans lesquels il n'y a que des parties de plantes brisées, & qui ont été ainsi mutilées avant d'avoir été enveloppées dans la terre dans laquelle on les trouve. Mais comme il y a non-seulement des plantes, mais des parties d'animaux, que dira-t-on de ces fragmens d'os qu'on ne trouve presque jamais entiers, encore moins avec tout le squélète auquel ils appartenoient?

5°. La Nature est plus exacte dans ses dispositions que ne sembleroient l'indiquer ses prétendus jeux. On n'a qu'à considérer la disposition des arbres dans les dendrites, ils sont si bien arrangés les uns derriere les autres, quoique leurs pousses paroissent s'entrelacer, qu'ils ne sont pas mieux disposés dans le regne végétal; qu'on examine actuellement les empreintes qu'on trouve sur certaines ardoises, comme j'en ai dans mon cabinet: on y voit ici la figure d'une branche de chiendent, là un morceau de roseau, à côté la moitié d'une feuille; un peu plus loin, une branche de fougere, une coquille, un limaçon & une infinité d'autres choses de cette espece qui sont toujours pêle-mêle: d'où je crois pouvoir conclure que de pareils désordres sont hors du cours ordinaire de la Nature, & n'ont pu être produits que par une force extraordinaire, telle que celle des eaux du déluge.

6°. Les jeux de la Nature peuvent avoir pour objet des figures, mais jamais des matieres (1); c'est-à-dire, que la Nature peut, à la vérité, tracer dans les entrailles de la terre la figure de quelque partie d'un animal, d'un arbre, d'une plante, d'une feuille, &c. & produire des images avec des couleurs étrangeres; mais il lui est impossible, sans s'écarter du cours que le Créateur lui a prescrit, d'y créer des matieres propres au regne animal ou végétal, & si je puis m'exprimer ainsi, de moissonner

(1) Math. Paris rapporte dans son Histoire de France, qu'en 1601. on présenta à Henry le Grand un morceau d'or qui ressembloit à une petite branche d'arbre, & que l'on avoit trouvé dans les environs de Lyon, dans la vigne d'un paysan, proche d'un village appellé S. Martin-la-plaine, & où ensuite on a découvert une riche mine d'or. *Conf. Ephem. nat cur. obs.* 131. *an. j. p.* 260. *It. Alexandr. ab Alex. Lib. IV. cap. 9. genialium dierum.*

dans un champ où il est impossible de semer, & plus impossible encore que ce qu'on y semeroit puisse croître. Les animaux & les plantes sont des êtres qui ne sçauroient subsister ni croître sans le secours de l'air. C'est ce qu'indiquent les paroles même de Moyse, lorsqu'il dit : *Que la terre produise des plantes, que l'air concoure à leur entretien.* C'est ce qui fait que leurs germes ne restent point dans la terre, & qu'ils en sortent pour jouir de la lumiere. Quoique persuadé, comme je le suis, de la possibilité des générations équivoques, je conviennе que les matériaux destinés à la production des végétaux, se trouvent déja dans la terre, & qu'ils puissent produire des plantes sans aucune semence préexistante ; il est cependant certain que la terre qui a une certaine profondeur, est privée des influences de l'air & de la lumiere, & ne peut pas être regardée comme une matrice propre à une semblable production, quoiqu'après la disposition de la matiere séminale cela dépende d'elle. Mais quand les qualités requises pour de telles productions se trouveroient dans toutes les terres & dans toutes les pierres, comment concevoir que des plantes puissent croître dans des endroits où les végétaux pétrifiés sont si fort comprimés ? Comment un arbre ou une plante pourroient-ils naître & croître sans racines visibles ? Comment se pourroit-il faire qu'un morceau de bois reconnu pour de véritable bois, qui paroîtroit avoir été coupé à ses deux extrémités, eût été produit par un jeu de la Nature ? Les terreins alumineux, entre autres, celui de Belger, nous fournissent mille preuves qu'outre les végétaux pétrifiés, il s'en trouve encore dans la terre qui ne le sont pas, sans parler des animaux, dont nous trouvons tous les jours de nouveaux exemples, comme il est aisé de s'en convaincre en lisant la *Caroli Docimasia fossilium.* Personne ne doutera que les végétaux ne puissent se pétrifier, pour peu qu'il sçache ce que l'expérience apprend aux Matelots & aux Pêcheurs, & l'on sçait qu'il se trouve des plantes entiérement pétrifiées à de très-grandes profondeurs & dans des roches très-dures, où elles n'ont pu être portées que par le déluge.

Pour ne laisser aucune ressource aux partisans des jeux de la Nature, je vais en rapporter quelques exemples, non pour appuyer leur doctrine qui ne sçauroit être fondée, ni pour infirmer la vérité que j'ai défendue ci-dessus, mais pour leur faire mieux sentir la différence qu'il y a entre les véritables jeux de la Nature & les corps réellement pétrifiés. On peut appeller *jeu de la Nature* le petit arbre qui résulte du mêlange de l'argent & du mercure, connu sous le nom d'*arbre de Diane.* Qui ne regardera pas encore comme un jeu de la Nature les végétations qui paroissent sur les vitres dans les grands froids, ainsi que ce qu'on a observé particuliérement en Italie, & qu'on trouve décrit dans le *Giornale de Litterati*, en ces termes : « Un Médecin Vénitien, nommé Odoni, raconte » qu'en 1716. où il fit un froid extraordinaire, les vîtres de sa serre qui » étoit exposée au Midi & qui n'avoit point de volets, étoient couvertes » de figures de quelques plantes qui s'y étoient congelées, elles y étoient » représentées très-naturellement, & ressembloient, à la grandeur près, » à celles qui étoient renfermées dans la serre, & ce qu'il y a de plus

» remarquable, c'eſt que ſur chaque vitre il y avoit une figure différente. » Quant aux deux autres fenêtres qui étoient au Nord, & qui étoient fermées par deux volets, on n'y voyoit que des figures confuſes. M. Odoni » arracha une branche du *barba Jovis*, & l'approcha de la figure qui étoit » tracée ſur la vitre, elles ne pouvoient pas être plus conformes; le » froid ayant ceſſé les jours ſuivans, toutes ces figures ſe fondirent (1) ». On doit mettre au même rang ces plantes & ces arbriſſeaux que M. Homberg nous apprend à faire avec du ſel (2). C'eſt encore un jeu que ces prétendues palyngénéſies, par leſquelles on cherche à reſſuſciter dans des vaiſſeaux de verre des plantes mortes & ſans vie. Je conſeille de lire le procédé qu'Ettner donne pour cela; je vais le rapporter en entier; le voici:

« Je prends, dit-il, un végétal que je crois propre à mon deſſein; » j'en cueille chaque partie ſéparément, par exemple, la racine après » que la ſemence eſt tombée; la fleur, quand elle s'épanouit; ſes feuilles, avant qu'il commence à fleurir; j'en fais ſécher une certaine quan» tité à l'ombre, je le mets dans un pot de terre que je recouvre d'un » autre; après en avoir luté les jointures, je le calcine; je retire enſuite » de ces cendres un ſel que j'extrais avec de la roſée de Mai ou avec » de l'eau de pluie; enſuite je prends le ſuc des feuilles, celui de la fleur » & des racines; après en avoir rempli la moitié d'une terrine verniſſée, » j'y fais diſſoudre le ſel. Enfin, je prends une terre vierge rougeâtre qui » ſe trouve ſur les montagnes ou dans des vallées, entre du limon & des » pierres; je la purifie & la rends bien fine; je mets un peu de cette » terre dans un vaiſſeau de verre ou de terre verniſſé; je l'arroſe peu» à-peu avec mes ſucs, juſqu'à ce qu'elle commence à ſe gonfler, » & qu'elle en ſoit bien imbibée; je recouvre ce vaiſſeau avec un autre » vaiſſeau de verre, aſſez haut & aſſez large pour permettre à la plante de » prendre tout ſon accroiſſement; je lute les jointures, afin que l'air & le » vent ne puiſſent pas y pénétrer; il faut cependant que le vaiſſeau in» férieur ait un petit trou, afin que l'air puiſſe agir ſur la terre. Lorſque » le végétal commence à croître, j'expoſe le vaiſſeau au ſoleil; en moins » d'une heure on voit paroître ſes feuilles & ſes fleurs. Il y en a d'autres » qui ayant mis tremper de la graine de laitue dans ces ſucs, ſervent » avec le rôti une ſalade qu'ils n'ont ſemée qu'une heure auparavant (3) ».

Je ne parlerai point des coraux qui croiſſent au fond de la mer en forme d'arbres, ni des végétations d'argent vierge; mais je vais dire ce que je penſe de la prétendue farine foſſile dont on parle ſi différemment dans les tems de cherté. Ce n'eſt ni un jeu de la nature, ni un miracle, ni une

(1) Giornale de Litterati, *Tom. XXVI. artic.* 10.

(2) J'ai trouvé de certaines cryſtalliſations en arbriſſeaux ſur le rivage de la mer d'Eſpagne, que l'en peut imiter facilement par l'Art, n'étant autre choſe qu'une tige branchue de quelque plante deſſéchée & ſans feuilles, qui a été pluſieurs fois mouillée par l'eau de la mer, dont l'humidité aqueuſe ayant été évaporée, le ſel y eſt reſté, & s'eſt cryſtalliſé deſſus en couvrant toute la plante d'abord fort légérement, mais ayant été mouillée pluſieurs fois en différens tems, le ſel s'y augmente peu-à-peu, & repréſente une plante de ſel. *Mem. de l'Académie Royale des Sciences*, 1710. p. 454.

(3) Le Chymiſte fugitif du fidele *Echardt*, p. 245. Conf. *Elsholzius* de agricultur. p. 19. 20.

farine, ni une chose qui puisse être utile à la vie, ni à la conservation des hommes; c'est une marne qu'on appelle *lac lunæ Bethlehemiticum.* Lorsqu'elle paroît sous une forme liquide dans les grandes chaleurs, & par conséquent dans les années stériles; elle sort des crevasses de la terre & des montagnes, ce qui l'a fait regarder par bien des gens comme un don de la providence, comme si Dieu l'eût envoyée exprès pour suppléer au défaut du bled (1); aussi est-il impossible de la cuire toute seule, à moins qu'on ne voulût prendre une argille durcie pour du pain; & lorsqu'on la mêle à de bonne farine, elle en augmente à la vérité le volume & remplit l'estomac, mais elle ne sçauroit produire de chyle; au contraire, elle doit causer des suffocations, des étouffemens, des pesanteurs dans l'estomac, & autres maux pareils. Mais elle peut fournir un très-bon engrais pour les terres, & par-là servir, quoique indirectement, à produire de la farine, comme je l'ai dit plus haut de la marne d'Oberau.

Il y a encore une autre chose que je ne sçaurois passer sous silence, c'est cette espece d'arbrisseau fossile qu'on appelle *ostéocolle* qui croît en Silésie, & qui a la forme du corail, ou pour mieux dire, des arbres que nous voyons à la surface de la terre; on peut, sans crainte de se tromper, la mettre au rang des plus beaux jeux de la Nature. M. Hermann l'appelle une des plus grandes merveilles de son pays; on ne sera pas fâché sans doute de trouver ici quelques particularités à son sujet. Voici ce que cet Auteur en dit après avoir rapporté par quelles voyes il est parvenu à la découverte de cet arbrisseau ». Cette plante quant à sa matiere est blanche » & polie comme de la craye, ou plutôt, lorsqu'elle est préparée, comme » de la céruse, particuliérement les morceaux qui ont la grosseur du bras. » Quant aux petites branches, elles sont remplies d'une espece de moële » rougeâtre mêlée de sable, leur matiere est elle-même sablonneuse; aussi » croît-elle dans un sable fin. La forme de ce fossile varie; tantôt c'est » un arbre qui a son tronc, ses branches, ses racines, & trois ou quatre » rangs de ramifications placées les unes au-dessus des autres; elle a encore des tuyaux, une écorce, de la moële; sa racine s'enfonce perpendiculairement jusqu'à 10 ou 12 pieds en terre; elle est quelquefois de la » grosseur du bras, quelquefois le double plus grosse; mais les branches » ne sont pas proportionnées; souvent elles n'ont pas la grosseur d'une » plume à écrire, & sortent hors de la terre comme des branches de corail. » C'est par leur moyen que je suis venu quelquefois à bout de découvrir » une plante entiere; il est vrai qu'il n'est guere facile de décrire cette » plante dans l'endroit où elle croît, encore moins de la peindre; car » pendant tout le tems qu'elle est dans la terre, elle est si molle & si fragile » qu'elle se brise dès qu'on la touche du bout du doigt; néanmoins je l'ai

(1) Excellentissimus D. Schroek ait: Hujus farinæ mineralis ortus vel ex minerali aliquâ in montium penetrabilibus ex suo proprio seminio proveniente exhalatione, instar pulverum quorumdam chymicorum per sublimationem parabilium ex. g. florum sulphuris, antimonii deducendus videtur, dum interim pars istarum atomorum subterranearum aliqua viscosioribus aliis mixta in lapideam concrescit duritiem; vel vapor aliquis spirituosus per rimas cavernulasque lapidum penetrans, porosioresque horum obvias partes in pulverem ejusmodi calcinando convertit. *Ephem. natur. curios. ann.* 8. *decur.* 10. *observ.* 209.

» faite

» fait dessiner le plus exactement que j'ai pû. L'autre espece est ordinai-
» rement en un tas; c'est un composé de tuyaux au milieu desquels il s'en
» trouve un plus gros qui est entouré d'une infinité d'autres plus petits,
» ou bien elle ressemble à de la marne ou a du bol » (1). On peut encore rapporter ici les tuyaux en forme de verre de Massel dont j'ai déja parlé plus haut, ainsi que de l'ostéocolle blanche & saline qui se trouve dans le Brandebourg. Il ne faut cependant pas confondre ces différentes substances; car quoiqu'elles portent le même nom, puisqu'on appelle également *ostéocolle* l'arbuste fossile qui est en forme de tuyau, le fossile salin du Brandebourg & l'ostéocolle qui se trouve auprès de Yena, elles different cependant absolument les unes des autres; la premiere est une marne, la seconde est une espece de pierre qui contient du fer & un peu d'argent, la troisieme est purement saline & contient du borax; la quatrieme doit être rangée parmi les pierres calcaires. Il n'est personne qui ne convienne que ces substances ne soient des jeux de la nature; il est donc inutile que je m'amuse à démontrer qu'on ne doit pas les confondre avec les végétaux & les animaux réellement pétrifiés; d'autant mieux que conservant encore la figure qu'ils avoient dans leur état de végétaux ou d'animaux, cela suffit pour les en faire distinguer.

J'ai cru faire plaisir aux Curieux en leur donnant ici la description de deux pétrifications très-rares que j'ai dans mon cabinet. La premiere est une pectinite de l'espece de celles qu'on appelle à *oreilles*, je n'en ai point vû de mieux conservée, elle est renfermée dans un grès; la seconde est la figure d'un poisson qu'on prendroit pour la plus petite espece de perches, ce n'en est cependant pas une, car on remarque à la partie concave du poisson une espece de peau avec des anneaux; d'ailleurs les bords de la figure ont des especes de pointes singulieres : on y remarque aussi une espece de queue qui ne ressemble pas mal à une petite branche de sapin, composée de plusieurs pieces pyramidales qui en imitent les feuilles. J'ai consulté à ce sujet un grand nombre de Livres, je n'ai rien trouvé de semblable dans les figures qui y sont gravées; je l'ai fait voir à des connoisseurs qui sont convenus n'avoir jamais rien vû de pareil (2). Il y a cependant bien de l'apparence que c'est une espece d'insecte marin. J'ai trouvé cette pétrification dans une carriere de grès qui est située dans la forêt de Grullenbourg à peu de distance d'ici; il est vrai que sur plusieurs centaines de pétrifications

(1) *Hermanni* Maslographia, *p.* 184.

(2) M. Henckel a fait représenter dans ses planches ces deux morceaux d'Histoire Naturelle, mais comme ils m'ont paru peu intéressans, & que le second sur-tout n'est pas assez déterminé pour ne pas laisser des doutes sur sa nature, j'ai cru devoir leur substituer les différens morceaux qu'on voit dans la Planche VI; morceaux que j'ai trouvés dans le cabinet de M. Rouelle, & qui n'ont jamais été gravés.

La *fig.* 1. représente une pierre argilleuse, dans le milieu de laquelle on trouve l'empreinte d'un poisson.

La *fig.* 2. représente cette empreinte, on y apperçoit encore les écailles du poisson; cette pierre commence à se décomposer, comme on peut l'appercevoir par les gerçures qui se sont faites dans son milieu, & que j'ai eu soin de faire représenter.

La *fig.* 3. représente l'empreinte d'une branche de fougere, elle se trouve dans une pierre ardoisée qui fait le *tectum* d'une mine de fer.

La *fig.* 4. est une pierre moulée dans la coquille d'un échino-spatagus.

La *fig.* 5. une corne d'Ammon, on apperçoit vers la bouche de la coquille quelques ætites.

Les *fig.* 6. 7. 8. & 9. représentent quatre coquilles fossiles de différens genres très-bien conservées.

de cette espece, je n'en ai pas trouvé d'aussi bien conservée que celle-là. On trouve tout près de cet endroit une très-grande quantité de coquillages de toute espece. J'ai encore trouvé une infinité d'autres especes de coquilles dans des carrieres de la même pierre proche de Rabeneau à peu de distance de Dippolsvald dans un endroit fort élevé, mais étroit. Je dois avertir que la forêt de Grullembourg est située aussi sur une hauteur, ce que je remarque afin qu'on n'imagine pas que ces pierres figurées, sont des restes d'étangs ou de lacs.

Enfin, je dois encore avertir ici en peu de mots que je me suis assuré par mes propres observations & mes expériences que non-seulement les végétaux & les animaux se pétrifient, mais encore qu'ils se métallisent, ce qui exigeroit un Chapitre entier pour être traité comme il faut. Je veux dire que non-seulement ils sont pénétrés de vapeurs & de sucs pétrifians, mais encore de vapeurs minérales, au moyen de quoi ils sont souvent pétrifiés & minéralisés en même tems. On ne niera pas sans doute que les métaux n'ayent une certaine affinité avec les pierres, & qu'ils n'y croissent & ne s'y entretiennent, à moins qu'on n'eût aucune connoissance des choses souterreines, les pierres servent de matrice aux mines, les enveloppent, & forment ce qu'on a coutume d'appeller *lizieres.* Les mines les plus riches sont ordinairement contenues dans les pierres les plus dures dans celles qu'on appelle *pierres de corne*; aussi les Mineurs augurent-ils bien d'une mine lorsqu'ils trouvent la pierre qui lui sert de matrice fort dure: on en a un exemple dans la mine d'argent vierge qu'on trouve à Jean-Georgenstad & à Schneeberg, laquelle pénetre entiérement au travers de la pierre. Les filons qui se trouvent dans les pierres tendres, sont ordinairement peu riches & fort mêlés de parties hétérogenes. Je ne parle ici des mines & des métaux, qu'en tant qu'ils se trouvent sous leur forme minéralisée ou métallique dans les fentes du quartz & du spath, de sorte qu'on puisse les en séparer par le boccard & le lavage: mais le métal se trouve quelquefois si intimement mêlé avec ces pierres qu'on n'apperçoit aucun indice de minéralisation ni de forme métallique, & qu'on ne peut les en séparer que par le moyen du feu; c'est ce dont tout le monde conviendra sans peine.

Mais, me dira-t-on, comment se peut-il faire qu'une substance métallique pénetre dans le tissu d'une pierre dans laquelle il n'y en avoit point originairement, ou même dans un bois pétrifié dans lequel il devoit encore moins y en avoir. Je répondrai que c'est par une nouvelle génération; & quelque chose que l'on dise, il n'est pas possible que les choses soient restées dans le même état depuis la création; en effet, il n'y a point de Naturaliste, ni de Minéralogiste un peu instruit qui puisse nier qu'il ne se produise encore aujourd'hui des mines & des métaux dans le sein de la terre. Je ne m'amuserai pas maintenant à prouver que les mines & leurs filons se décomposent dans la terre; que ces mêmes mines s'élevent en vapeurs, & entrent dans les fentes les plus voisines & les plus disposées à les recevoir, que de-là elles reprennent leur premiere forme métallique suivant le principe *unius corruptio est alterius generatio.* Mais voici un ar-

gument capable de fermer la bouche à quiconque oseroit prétendre qu'il ne se produit rien de nouveau dans le regne minéral ; j'ai entre les mains une stalactite de nature calcaire & de couleur blanche, telles qu'il s'en forme communément dans les galleries des mines, qui a été trouvée dans un ancien puits de la mine de *l'Ascension*. Quiconque sçait ce que c'est que les stalactites qui ont rendu la grotte de Bauman si fameuse, ne dira point qu'elle a été depuis le commencement du monde ce qu'elle est aujourd'hui, puisqu'elle s'est trouvée dans un endroit où on peut dire qu'il a été un tems peu éloigné de nous qu'elle n'existoit pas. Elle est composée d'une terre blanche qui s'est précipitée de quelque eau de source, & qui s'est non-seulement ramassée & entassée peu à peu, mais encore s'est pétrifiée. On voit par sa figure qui est la même que celle des glaçons qui pendent des toits, & qui ressemble quelquefois à des especes de tuyaux que c'est une matiere coagulée semblable à la glace par l'arrangement de ses parties qui sont posées les unes à côté des autres. C'est donc une chose indubitable qu'il s'est formé & qu'il se forme encore aujourd'hui des stalactites du *sinter* & par conséquent des pierres très-dures.

Ceci suffiroit pour persuader quiconque ne seroit pas trop prévenu en faveur de ses lumieres : car dès qu'il se forme des pierres, pourquoi ne se formeroit-il pas des métaux qui ont un rapport si intime avec elles ? Mais il y a quelque chose de mieux, j'ai plusieurs morceaux de stalactites, & on m'en a fait voir un grand nombre d'autres sur lesquels il y a de la mine de plomb cubique à gros grains, c'est-à-dire, de la mine de plomb la plus commune qui s'y tenoit aussi fortement qu'une mine tient à sa gangue ; ce qu'il y a de plus remarquable, c'est que les grains de cette mine sont naturellement aussi polis & aussi exactement cubiques que le peuvent être ceux de toute autre mine de cette espece. Je sçais fort bien qu'on peut attribuer cela à une alluvion, & je conviens qu'une mine cubique qui se détache & vole en éclats sous le marteau du Mineur peut bien être entraînée par les eaux & transportée ailleurs ; mais je ne puis comprendre par quel moyen elle peut reprendre sa premiere liaison, & conserver sa forme cubique ; & en supposant même qu'elle reprît sa premiere densité, comment concevoir qu'elle puisse reprendre son poli & donner à la stalactite la forme d'une mine crystallisée ; il n'y a donc pas d'apparence que ce soit des fragmens de mine entraînés par les eaux & recollés ensuite, il est bien plus vraisemblable qu'elle a été formée par des exhalaisons métalliques. Elle est appliquée sur la stalactique sous la forme de grands & beaux cubes qui sont même entassés les uns sur les autres, & forment une masse qui s'éleve en boutons comme les vraies mines de plomb cubiques. Or, puisque ces stalactites ne remontent pas jusqu'à la création ; comment peut-on regarder la mine qui y est appliquée comme un ouvrage de cette même création.

Après ce que nous venons de dire, il n'est plus permis de douter que les exhalaisons ne puissent porter des métaux & des minéraux dans les végétaux pétrifiés. Au reste, qu'ai-je besoin de m'arrêter à prouver la possibilité d'une chose que nous avons tous les jours sous les yeux. Je pourrois

m'étendre ici sur les ardoises dans lesquelles on trouve des empreintes de plantes, & qui sont métalliques, c'est-à-dire, cuivreuses; les plantes dont j'ai une feuille, quoique je ne sçache de quel arbre, sont encore plus chargées de cuivre. Je pourrois aussi citer les poissons qui se trouvent dans ces mêmes ardoises, & qui sont remplis de mine de cuivre; il y a plus, je pourrois les montrer à quiconque en douteroit; je ne dois pas oublier non plus les cornes d'Hammon dans lesquelles on trouve souvent des masses de Pyrite, & qui, quelquefois même sont entiérement pyriteuses. Mais je ne veux pas donner matiere à disputer à mes Antagonistes, puisqu'ils n'admettent pas la pétrification des plantes, & qu'ils prétendent que ce que nous prenons pour des plantes n'en est tout au plus que la figure, ce que j'aurois cependant de la peine à me persuader, vû qu'elles sont assez considérables, & qu'elles ne laissent pas que de contenir de la terre; ainsi il y a à présumer qu'outre leur figure il est resté quelque chose de corporel.

Mais ne pourroit-il point y avoir des plantes pétrifiées sans qu'il y eût pour cela de cuivre ou de l'argent dans leur pétrification, il y a au moins des bois pétrifiés chargés de fer qui a dû y être apporté par l'eau ou par des exhalaisons.M. Wolff fait mention d'un morceau de bois qui n'étoit pas pétrifié, mais qui étoit chargé de fer, qui effleurit comme une Pyrite & se réduisit en poudre (1). M. Mylius montre un morceau de bois qui s'étoit entiérement converti en fer (2). « Auprès de la source des eaux de Pyr- » mont, dit M. Scippius, il y a quelques trous dans l'un desquels je trouvai » le printems dernier (il y a un an) un morceau de bois pétrifié ou plûtôt » incrusté de pierre & de mine de fer, j'en fis piler une once, & je la » mis dans un creuset avec du flux noir, j'en lavai les scories & je passai » sur le reste une pierre d'aimant, il s'y attacha une grande quantité de » parties de fer, ce qui me prouva qu'il y avoit du fer » (3). M. Liebeknecht a fait un traité particulier sous le titre *de ligni in mineram ferri mutati metamorphosi*, sans parler d'une infinité d'autres exemples.

Il est aisé de voir qu'il n'y a guere que le fer qui puisse se trouver dans de pareils corps; & pour revenir aux ardoises dans lesquelles on trouve des plantes & des poissons, le fer & le cuivre sont les deux métaux qui s'y trouvent le plus souvent & le plus communément. Quant aux ardoises, M. Stahl prétend qu'on n'a guere coutume d'y trouver que du cuivre (4), ce que l'expérience confirme en effet. Pourquoi cela? c'est sans doute parce que le cuivre se trouve dans les Pyrites, qui, comme on le sçait, se décomposent aisément à l'air, & par ce moyen deviennent solubles dans l'eau, ou propres à se dissiper en vapeurs, par conséquent à être transportées ailleurs. Il n'y a point dans les mines & dans les filons de métal si commun que la Pyrite; on ne doit donc pas être étonné si elle se trouve par-tout. Quant au bois pétrifié, il semble que la raison pour laquelle le fer y est plus commun que le cuivre est que, 1°, les plantes contiennent déja par elle-mêmes du fer dans leur état naturel, comme le prouve

(1) *Wolfii* Musæum, p. 48.
(2) *Mylii* Musæum.
(3) Descr. de la source de Pyrmont, p. 51.
(4) Specim. Becher. p. 96.

leur incinération ; par conséquent, elles sont déja toute disposées à se convertir en fer. 2°, le fer est pour le moins aussi propre que le cuivre à se laisser décomposer, & par conséquent à se laisser emporter par l'eau. 3°. Il est si commun qu'il se trouve, pour ainsi dire, par tout, ensorte qu'il n'y a ni terre glaise, ni sable, ni cailloux, ni terre crue qui n'en contienne. Ainsi en quelque lieu que les plantes croissent, elles trouvent par-tout du fer, & elles ne sçauroient mourir qu'elles ne soient ensévelies dans le fer. Il est donc impossible qu'elles ne participent pas de ce métal. C'est cette universalité du fer qui a fait croire à quelques Adeptes qu'il étoit la matiere primitive qui est nécessaire pour la pierre philosophale ; mais le fer n'est pas le seul métal qui se trouve dans le bois. Mylius parle d'un morceau de bois pétrifié qui avoit été trouvé dans la Thuringe qui contenoit deux gros d'or par quintal ; s'il m'étoit permis de choisir, je préférerois le Roi à ses valets.

---

# CHAPITRE XIV.

## *Des Métaux contenus dans les Plantes.*

Je ne doute pas que l'énoncé de ce Chapitre ne paroisse singulier, & peut-être même chimérique ; mais pour peu qu'on veuille se donner la peine de l'examiner sans prévention, on sera surpris qu'on n'ait pas plus écrit, ou du moins mieux écrit sur cette matiere. Il n'y a presque point de métal qu'on n'ait tiré des plantes, soit par extraction, soit par de nouvelles combinaisons, soit que le métal y soit matériellement ou formellement, ce que j'examinerai dans la suite. Je me contenterai dans ce Chapitre d'en démontrer l'existence par des preuves tirées de l'expérience, les seules qu'on dût admettre en Physique ; j'aurai soin d'y entremêler quelques réflexions.

Faisons paroitre l'or le premier, il nous sera aisé de prouver qu'il n'est pas entiérement inconnu dans le regne végétal, & que sa couleur verte quoique cachée & incorruptible, ne leur est pas contraire. « Bécher dit » dans sa Métallurgie qu'il avoit bû du vin rouge fait avec des raisins qui » avoient des grains d'or en place de pepins. Combien de fois, ajoûte-t-il, » n'est-il pas arrivé qu'on a trouvé des fils d'or autour des farments de vigne. » Ettner rapporte qu'un Hongrois l'avoit assuré qu'en certains endroits » de son pays l'herbe étoit jaune comme de l'or ; en effet, les exhalaisons » pures peuvent fort bien s'incorporer dans les plantes, & entrer dans leur » mixtion ; j'ai vû moi-même des plantes dont on a tiré du mercure cou- » lant » (1). En l'année 1651 on fit présent au prince Ragoczi de raisins dont les pepins reluisoient comme de l'or ; c'en étoit en effet, les pélicules étoient aussi de couleur d'or (2). Sachius rapporte d'après les lettres

(1) Becher. Metallurg. p. 2. Voyez aussi le Chymiste fugitif du fidele *Eckhardt*, p. 1083.

(2) *Tollii* Epist. itin. p. 122. Sachs. ampelogr. curios. *L. V.*

de Francensteins Physicien, qui faisoit son séjour à Eperies, dans le royaume de Hongrie que sur la montagne de Tokai, où croît l'excellent vin qui porte ce nom, on voyoit souvent sortir de terre un fil d'or qui s'entortilloit autour des seps de vigne comme le lizeron. Cela s'observe sur-tout dans les endroits d'où l'on tire la terre qu'il appelle *Alexipharmaque*, & qui, selon lui, contient un soufre d'or (1). On lit dans les Ephémérides des Curieux de la nature, qu'en 1660 on trouva dans une vigne des raisins dont les pepins étoient d'or pur, & si durs qu'ils avoient détruit la pellicule qui les enveloppoit, ce qui les faisoit paroître au-dehors (2) : « J'ai vû moi-même, dit Tollius, près d'une colline un champ semé de » froment dont la racine étoit entourée de filets d'or dont on tressa sans » les fondre un anneau que j'ai aussi vû. Le Laboureur frappé du brillant » de ce métal, le porta à son maître qui étoit un Gentilhomme du pays ; mais » comme il n'avoit pas remarqué l'endroit précisément où il l'avoit trouvé, » on eut beau faire des recherches, employer même la baguette divinatoire, » on ne put y revenir » (3). Ces différens exemples font voir que l'or a une affinité particuliere avec le vin, ou que les montagnes qui recelent des mines d'or sont les plus propres pour les vignobles. Ainsi ce n'est pas sans fondement que Tackius a entrepris d'expliquer dans un Traité particulier l'affinité de l'or & du vin. Du moins, ne trouve-t-on point de pareils exemples à l'égard des autres plantes, car ce que Cluvier rapporte d'une racine jaune & amere qu'on trouve au Monomotopa dans un endroit où l'or sort en grande quantité de la terre, & qu'on envoye enchassée dans de l'or comme une panacée aux Rois de l'Orient, ne me paroît pas assez prouvé pour mériter de trouver place ici (4). Et quoiqu'on ait trouvé des fils d'or autour de la racine du froment, & dans un champ de lin, & que je sois obligé de convenir que s'il croissoit sur la montagne de Tokai des ronces au lieu de vigne, on trouveroit autour de leurs racines & dans tout le terrein de l'or, comme on en trouve aujourd'hui ; cependant je ne puis m'empêcher d'observer que c'est une chose singuliere qu'on n'ait encore trouvé d'or dans la substance d'aucun autre fruit que le raisin. On ne peut pas présumer que ce soit une supercherie, & que cet or y ait été introduit du dehors, vû le grand nombre d'exemples qu'on en rapporte. Il y a bien plus d'apparence qu'ils ont été formés par les exhalaisons de l'or qui montent dans la vigne. Ainsi on ne sçauroit nier qu'il n'y ait de véritable or dans les plantes ; cependant on ne peut pas dire qu'il y soit entré corporellement, mais qu'il s'y est corporifié. Malgré tout ce qui vient d'être rapporté ; je crois devoir adopter le sentiment de M. Reimann d'Eperies, qui pense que des faits rares de cette espece doivent toujours être suspects ; du moins, je ne puis regarder comme de véritable or les pepins de raisin qu'on lui fit voir, puisqu'ils ne se laisserent pas pénétrer par le mercure, qu'ils nâgerent à sa surface, & qu'exposés au feu ils disparurent ; car ce seroit un mauvais subterfuge que de dire que le feu les avoit volatilisés (5).

(1) *Tollius, ibid. p.* 123.
(2) Eph.N.Cur.dec. II. an. 2. obs. 113. p. 187.
(3) *Tollii* Epist. itin. *p.* 173.
(4) Passe-tems curieux de *Cluver. p.* 300.
(5) Histoire Naturelle & Médicinale de Breslaw pour l'année 1718. *p.* 1733. *& suiv.*

On peut demander maintenant si l'on doit présumer que ce métal soit contenu potentiellement dans toutes les plantes, ou seulement dans quelques-unes. Il n'est pas croyable ; du moins, il n'est pas prouvé qu'il se trouve dans les plantes comme plantes ; on ne peut pas imaginer non plus qu'il soit sous cette forme dans les plantes qui croissent dans les terreins les plus riches en or, & dans lesquelles on le trouve corporellement. Car s'il y avoit un or potentiel, ou, pour parler plus clairement, s'il se trouvoit dans quelque végétal tout ce qui est nécessaire pour produire de l'or, ce ne pourroit être que dans la vigne, puisque c'est de toutes les plantes la seule qui paroisse avoir une matrice propre à le recevoir, comme le prouvent les grains qu'on y a trouvés, & qui s'y sont formés. Du moins, la remarque de M. l'Abbé de Vallemont sur les vapeurs, & en particulier sur les vapeurs mortelles paroît-elle fondée. Il rapporte qu'il a oüi dire que les feuilles des arbres qui sont dans le voisinage des mines d'or ont une couleur dorée qui est produite par des exhalaisons tant bonnes que mauvaises ; pour le prouver, il rapporte ce passage de Boyle : *Folia arborum sæpiùs aureo colore obducta inveniri ab auri fodinarum exhalationibus metallicis ;* car il est impossible de bien distinguer la nature de ces exhalaisons lorsque les feuilles commencent à jaunir, & si l'on veut en juger par les couleurs, pourquoi ne pas dire aussi que c'est la bile des plantes qui s'est épanchée ; car il n'est pas moins absurde de prétendre que c'est l'or qui est la cause de la couleur jaune que les feuilles des plantes prennent quelquefois au printems, que de chercher à extraire de l'or des hanetons & des chenilles. On doit plutôt l'attribuer à des vapeurs arsénicales & sulphureuses, qui agissent sur ces feuilles, & qui, par leur action corrosive détruisent leur couleur verte en pénétrant dans les plantes & en se mêlant au suc qui produit cette couleur. Takius approche beaucoup du sentiment de l'Abbé de Vallemont lorsqu'il prétend que la couleur jaune du froment est une preuve de sa nature ignée, & lorsqu'il avance que les principes du phosphore qu'on retire de l'esprit de pain sont déja dans le froment comme froment (1).

La vigne ainsi que le vin méritent donc le nom *d'or*, préférablement à tous les fruits des plantes : mais comme cette connoissance ne nous est venue qu'*à posteriori*, nous allons voir s'il ne seroit pas possible d'y parvenir *à priori*. C'est une chose avouée de tous les Sçavans que la premiere terre

(1) Distillavi aliquoties panem triticeum cum rore Maïali paratum, sine alio addito fermento, quo cæteroquin panes subiguntur, & sine fece, ad eum modum quo Robertus de fluctibus in distillatione processit, & vidi quæ, nescio, an scribi debeant. Nempe non sine ratione Græcis appellatur triticum πυρὸς ; igneæ enim est planè naturæ : colorque aureus, quo tritici grana superbiunt ; & sigillum quo natura illa signavit, ostendunt, quantam cum sole cœlesti & auro affinitatem habeat, & tanquam granorum vegetabilium rex & princeps sit, &c. & cur non essent igneæ naturæ ? Profectò, cum ordine elementa distillassem, & jam caput mortuum multo adhuc oleo prægnans, exponerem aëri, subitò instar pili exsurgebat ex eo tenacissimus fumus, quem cùm compescerem, paulò pòst ex aliis etiam locis tanquam è poris ejus fumi multiplicabantur, quibus visis cùm jam incendium metuerem, & considerarem quo pacto fumi è montibus igne naturæ suscitarentur, ecce in flammam altissimam erumpit caput mortuum anteà frigidum, solo aëris contactu, quæ conspiciente illustrissimo & nunc beatissimo comite Domino Georgio Ernesto, ab Erpach ad horam & ultrà duravit. *Tackii Phasis II. p. 78.*

contient très souvent, si on ne peut pas dire toujours, quelques parcelles d'or. « Basile Valentin a raison, dit Ettner, lorsqu'il avance que la terre » supérieure renferme souvent les métaux les plus précieux, parce que » les exhalaisons passent souvent au travers, & y séjournent ; je connois » un certain Gentilhomme qui a tiré d'un quintal d'une terre limoneuse » remplie de pierres noires depuis 300 jusqu'à 400 ducats d'or, sans comp- » ter l'argent qui paya les frais de l'opération ; il est vrai qu'il lui faut un an » pour ramasser 1 quintal, ou tout au plus 1 quintal & ½ de cette terre » (1). Je m'en rapporterois bien au témoignage de Ludolph, lorsqu'il dit qu'en Ethiopie on trouve l'or non-seulement dans les rivieres, mais encore dans les racines des arbres & dans la terre végétale (2), si je sçavois ce qu'il a entendu par mines afin d'arranger mes idées touchant la vigne qui m'a toujours paru privilégiée à cet égard. Pour lors, il ne paroîtra pas extraordinaire qu'on dise qu'il est sorti de l'or de la terre, & qu'il en sort encore aujourd'hui sous la forme de fil, de cheveux, de branches d'arbre, &c. J'en ai déja rapporté plusieurs exemples, & l'Académie des Curieux de la nature a donné à ce sujet des choses fort singulieres sous le titre *d'or végétal* (3). Cela n'empêchera pas que pour rendre cette vérité encore plus sensible, je n'en rapporte un ou deux tout récens ; les voici.

M. Spener avoit dans son célèbre cabinet un fil d'or qu'un paysan du lieu de Reiscwitz dans la haute Silésie avoit trouvé en labourant son champ. Les Médecins de Breslau qui ont recueilli dans leur Histoire Naturelle une infinité de choses utiles & curieuses, rapportent un fait singulier qui s'étoit passé dans une terre du Comte de Schlick, & qui avoit été mandé à une personne à Breslau avec les circonstances suivantes : « Le Meûnier d'un vil- » lage appellé Sedluchs dépendant de la terre d'Altenbourg en Bohême, » envoya le 18 Juillet 1718 ses fils dans son champ pour couper ses bleds : » un d'entre eux ayant pris une poignée de bled pour la couper avec » sa faucille, fut fort étonné de ne pouvoir en venir à bout ; il redou- » bla ses efforts, à la fin il la coupa quoiqu'avec peine ; ayant voulu exa- » miner quelle pouvoit être la cause de cette résistance, il s'apperçut qu'il » y avoit parmi un fil d'or de la grosseur & de la couleur d'un morceau du » poids de 7 grains qu'on avoit envoyé avec la relation ; ce fil avoit en » tout une aune de long, & pesoit une once, poids ordinaire ; il cher- » cha ensuite dans le chaume le bout de ce fil, mais il n'en apperçut aucun » vestige, ce qui fut cause qu'on creusa tout autour à 3 aunes de diametre, » & autant de profondeur ; mais on n'apperçut rien. Ce qui donna matiere » à différentes spéculations parmi Messieurs de l'Académie de Breslaw. Ils » présumerent que puisque ce fil avoit été trouvé dans un lieu très-fré- » quenté, où l'on n'avoit point observé rien de semblable, il falloit qu'il » eût été produit par la chaleur excessive qu'il fit cette année. Nous » avons dit que ce fil d'or avoit une aune un quart de long, & qu'il pe- » soit une once (4) ». L'Auteur du Livre qui a pour titre, *le Secrétaire*

(1) Chymiste fugitif, p. 225.
(2) *Ludolphi* Historia Æthiop. *L. I. c. 7. n.* 3. p. 291.
(3) Misc. nat. cur. dec. 1. ann. 1. obs. 131.
(4) Histoire Naturelle de Breslaw de l'année 1718, au mois de Juillet, p. 1382.

*toujours*

*toujours prêt* (1), rapporte la même histoire ; il ajoute que ce fil d'or fut présenté à l'Empereur. Du reste, il ne differe dans son récit de ce qu'on lit dans le Recueil de l'Académie de Breslaw, qu'en ce qu'il ne donne qu'une aûne de long à ce fil. Pour dire ce que je pense de ce phénomène, je crois avec les Physiciens de Breslaw, que cet or avoit été obligé de sortir de la terre par la grande chaleur du soleil. Et l'avantage qu'ont sur les pays du Nord & du Midi les terres situées entre les Tropiques, surtout vers la Ligne, comme, par exemple, celles de la côte de Guinée, où l'on trouve, comme je l'ai appris d'un de mes amis qui y a voyagé, des grains d'or de la grosseur d'une lentille, d'un pois & même d'une féve ; cet avantage, dis-je, prouve que la chaleur du soleil agit au moins sur la premiere couche de la terre, pourvû qu'on n'en conclue pas qu'elle porte son action jusqu'aux mines, aux métaux, & même au centre de la terre ; c'est ce qui fait que ces grains d'or ne se trouvent dans aucune matrice réguliere, ni attachés à aucune pierre, & je ne pense pas qu'en creusant dans le champ ou la vigne où l'on trouve de pareils fils d'or, on en trouvât la racine ou une véritable mine. En effet, nous avons vû que les fils de ce Meûnier la chercherent en vain. Car si ce fil d'or eût tenu à quelque racine, comme une branche tient à son tronc, la même chose auroit dû arriver l'année suivante : d'ailleurs, plus on auroit creusé, plus ce fil auroit été fort, ou du moins s'il n'eût pas été plus fort, il ne seroit pas devenu plus mince, & ne se seroit pas perdu insensiblement dans la terre. Mais je crois plutôt que la matiere nécessaire pour former un arbrisseau d'or de cette espece est déja contenue dans la couche supérieure de la terre, & qu'elle est mise en mouvement par les exhalaisons souterreines & par les influences supérieures ; qu'après que ses parties ont été divisées, elles se rassemblent, se mêlent ensemble, & forment un corps qui à la longue & aidé par la chaleur du soleil, parvient à la longueur que nous lui trouvons. Il n'est cependant pas démontré que la chaleur du soleil en soit précisément la cause, & on ne sçait pas si pareille chose ne peut pas arriver dans un tems froid, ou du moins dans une saison tempérée. En un mot, l'or est un métal très-pur qui non-seulement s'allonge plus que tous les autres métaux, mais encore plus facilement sans perdre sa forme métallique. Il n'y en a point non plus qui se laisse étendre autant que lui, & que l'on puisse rendre si mince ; ce que sçavent très-bien les Tireurs & les Batteurs d'or : il y a plus ; il est possible de le rendre volatil. Il résulte de tout ce que nous venons de dire, que puisque l'or se trouve dans la premiere couche de la terre, dans le voisinage des racines des végétaux, sinon en entier, du moins par partie, c'est-à-dire, ses principes ; & puisqu'il végete de lui-même comme une plante, & qu'il croît dans un été au point qu'on peut le mesurer à l'aune ; il en résulte, dis-je, *à priori* que les plantes peuvent réellement & essentiellement contenir de l'or.

Il y a une très-grande affinité entre l'or & l'argent, mais celle du pre-

(1) Voyez le Sécretaire, *expedit.* 38. *num.* 456.

mier de ces métaux avec le fer eſt encore plus forte ; car on ne trouve guères de fer qui ne contienne au moins quelques particules d'or ; le fer a en outre cela de commun avec ce métal, qu'il ſe trouve comme lui à la ſurface de la terre, ce qui n'arrive à aucun autre métal ſoit parfait, ſoit imparfait. Il n'eſt donc pas néceſſaire d'aller creuſer bien profondément pour trouver le fer, & connoître l'analogie qu'il peut avoir avec le regne végétal. Les plantes naiſſent & croiſſent dans une terre ferrugineuſe ; c'eſt-à-dire, que quoiqu'il n'y ait pas d'avantage de tirer le fer de cette eſpece de terre, il n'en eſt guères qui ne contienne du fer ; cependant les plantes y germent, y croiſſent & y fructifient ; & on ne doit pas douter que s'il n'y a pas par-tout des pyrites qu'on appelle auſſi *mines de ſoufre & de vitriol*, il n'y a point de coin de la terre où elles ne ſoient répandues ; ainſi dès qu'on ſçait qu'elles contiennent ſouvent du fer, & qu'elles ſe développent dans la terre où elles s'échauffent, & communiquent aux eaux leurs parties ſulfureuſes & métalliques, il n'eſt pas difficile de concevoir comment il eſt poſſible que les plantes contiennent des particules martiales imperceptibles. Mais tranchons tout diſcours inutile : il ſuffit qu'on trouve du fer dans les plantes, comme M. Lémery l'a démontré dans leurs cendres, non-ſeulement avec miroir ardent, mais encore avec la pierre d'aimant (1).

Il n'y a guères que le cuivre qui ſoit étranger au regne végétal ; car quoique, comme je l'ai dit plus haut en parlant de l'origine des couleurs, & ſur-tout du verd dont Vénus & Flore aiment à ſe parer, la couleur verte paroiſſe annoncer le cuivre, je n'ai cependant jamais oüi dire que perſonne ait tiré du cuivre des plantes. Malgré cela, la couleur verte des végétaux mérite une attention toute particuliere ; car quoiqu'ils paroiſſent perdre entiérement cette couleur par l'incinération, elles la conſervent cependant d'une maniere inviſible dans la plus grande chaleur ; & la couleur verte du verre qu'on fait avec leurs cendres, ſemble annoncer quelques veſtiges de cuivre (2) ; car on ſçait que la plus petite particule de cuivre ſuffit pour colorer toute une maſſe de verre ; mais comme il n'eſt pas poſſible de réduire une auſſi petite quantité de cuivre lorſqu'elle a été vitrifiée, nous devons nous contenter de la couleur verte de ce verre, & en conclure qu'il eſt poſſible, quoique ce ſoit encore une choſe problématique, qu'il y ait une très-petite quantité de cuivre dans le regne végétal.

On doit encore moins chercher de l'argent dans les plantes ; car quoi-

(1) M. Lémery prétend que les plantes contiennent du fer, à ſçavoir leur cendre, ce que l'on pourroit éprouver par l'aimant ; comme auſſi quelques parties des animaux, par exemple, le *caſtoreum*, le miel, &c. *Hiſtoire de l'Académie Royale des Sciences, année* 1706. p. 47. Que la matiere des cendres des plantes contient du fer. ce n'eſt pas ſeulement à voir par l'aimant, mais auſſi par le miroir ardent, où la matiere en queſtion fait les mêmes phénomènes que la limaille de fer, par exemple, elle pétille, étincelle, & ſe réduit en une boule métallique, p. 330. Il faut ajouter ici ce que nous avons dit plus haut touchant les Japonois qui ſe ſervent de l'ecaille de fer & de ſable, pour faire croître une eſpece d'arbre qu'ils ont dans leur pays. *Montanus touchant le Japon. p.* 43.

(2) Il eſt bien étonnant que M. Henckel n'ait pas vu que cette couleur étoit dûe au fer, dont l'exiſtence dans les plantes n'eſt pas équivoque, & qu'il aime mieux y ſuppoſer du cuivre, dont il reconnoit lui-même qu'on ne peut pas démontrer l'exiſtence.

que Diane aime à ſe repoſer quelquefois ſur la verdure, la *lunaire* des Philoſophes n'eſt pas la même que celle des Botaniſtes ; comme il ſeroit ridicule de regarder les fleurs du tourneſol & les racines de l'aſphodelle comme des ſubſtances qui contiennent de l'or. Que veut dire l'Ulyſſe Allemand lorſqu'il avance dans ſon *Muſæum metallicum : Plantæ ſupra metallum argenti creſcentes, unà cum colore qualitates argenti accipiunt ?* Enſuite de quoi il ajoute : *Nonnullæ plantæ ſupra cryptas argenti vivi nutritæ mercurium denſare perhibentur, falſum autem eſſe experientia docet* (1). Au reſte, il auroit bien fait d'ajouter ces mots *falſum eſſe*, au premier aphoriſme. Car quelles ſont ces qualités de l'argent ; ſont-elles chymiques ou médicinales ? Quant aux premieres, je les reconnoîtrois peut-être ; pour les ſecondes, j'avoue que je les ignore.

Le bâtard de l'argent, c'eſt-à-dire, l'étain, eſt quelquefois contenu dans les végétaux ; & il y a pluſieurs Auteurs qui prétendent en avoir trouvé dans le genêt, ou du moins qu'on en peut tirer. « Il y a quelques » années, dit l'Auteur de l'*Aſtronomie inférieure*, qu'un célebre Apothi» caire d'une ville de Baviere, écrivit à ſon frere qui étoit Médecin, » qu'en calcinant une certaine quantité de cette plante pour en tirer le » ſel, les cendres ſe fondirent dans le creuſet, & ſe métamorphoſerent » en étain. Et comme il imagina que cet étain avoit pu être mis en même » tems que les cendres dans le creuſet, il répéta l'opération une ſeconde » fois : il prit donc un creuſet neuf & de nouvelles plantes, il eut le même » ſuccès que la premiere fois. J'ai lû cette relation avec pluſieurs Sça» vans ; je laiſſe au Lecteur la liberté d'en penſer ce qu'il voudra ; je l'ex» horte à répéter l'expérience, & à examiner ſi la chélidoine & la lu» naire contiennent de l'étain, comme l'ont prétendu certains Auteurs. » Béguin, Rhenanus, & une infinité d'autres avancent qu'on peut tirer » du mercure coulant du ſang humain, de l'air, de l'eau de pluie, des » plantes & de tous les ſels (2) ». On concevra comment il eſt poſſible que les plantes abſorbent des particules d'étain, pour peu qu'on ſe rappelle que ce métal eſt poreux, volatil & analogue aux plantes, par la grande quantité de phlogiſtique qu'il contient ; & qu'il ſe trouve près de la ſurface de la terre, où il s'étend quelquefois beaucoup, comme il eſt aiſé de le voir dans les terres dont on tire ce métal par le lavage, & où, ſelon la remarque de Tollius, il ſe régénere de nouveau (3).

Le plomb, ſi on en excepte la galene qui eſt la plus commune de ſes

(1) Synopſis Muſæi metallici *Aldrovandi*, p. 53.

(2) Aſtron. inferior. *p. 57. & ſeq.*

(3) Circa pagum appellatum Dyotteſgabe, prope Joachimſtal, gramen, quia nullius uſus quotannis humi accumulatum & aggregatum putreſcit, maſſa hæc putrida per totam viciniam ultra orgyam unam, & dimidiam profunda, nigerrima eſt & pinguis, ad inſtar ſumi vaccini putrefacti ; at ſi quis ſubtus ſit, ut quandoque contingit, terram ad nauſeam uſque exhalat mephitim, ſub eâdem maſſâ latet terra lutoſa, inſtar argillæ, quam lavant, & ex eâ mineram ſtanni extrahunt inſtar arenæ gravem & nigram. Incolæ illic iſtam terram volvunt, & revolvunt, ſemperque ſtagni mineram inveniunt ; ita utì jam ſæpiùs terra illa fuerit revoluta, ſtanni ſemper inventi gratiâ. *Tollii Epiſt. itiner. p. 96.*—Une des principales mines de la célebre montagne du Potoſi eſt appellée la *mine d'étain*, à cauſe de l'abondance d'étain que l'on trouve d'abord ſur la terre ; mais dès qu'elle s'eſt enfoncée plus avant dans la terre, elle s'y métamorphoſe toute en argent. Voyez la *Métallurgie de Barba.*

mines, ainſi que la céruſe, la mine de plomb blanche, jaune & verte qui ſont très-rares, le plomb, dis-je, differe des autres métaux en ce qu'il ne ſe trouve jamais dans aucune terre près de la ſurface de notre globe. On pourroit cependant rappeller ici la mine de plomb en petits grains, dont j'ai déja parlé dans le quatrieme Chapitre, & qui ſe trouve dans le ſable. Mais c'eſt auſſi le ſeul exemple dont j'aie jamais entendu parler. Enſuite c'eſt du plomb pur; & qui ſçait comment il ſe trouve-là? Malgré cela, je me ſouviens d'avoir lu dans Takius que l'on avoit tiré du plomb de l'abſinthe; & il faut croire qu'il peut ſe former dans les plantes des mixtes métalliques qui pouvoient bien y être potentiellement, mais non pas réellement ni formellement (1).

J'en viens maintenant au mercure. J'ai parlé ci-deſſus d'une plante de la Chine, laquelle étant mâchée avec du cuivre en fait un amalgame mou; je veux bien la laiſſer de côté; le Lecteur ſe rappelle auſſi ſans doute le paſſage d'Ettner que j'ai cité, & où il dit avoir vû une plante & le mercure qu'on en avoit tiré. Kirker qui, à la vérité, étoit un peu crédule, avance qu'on trouve quelquefois une grande quantité de mercure entre l'écorce des arbres (2). Je ne me ſervirai point, pour réfuter ce ſentiment, du témoignage de Morhoff qui dans ſa Lettre à Langelot aſſure avoir eu entre les mains un morceau de bois, dans lequel on voyoit diſtinctement du mercure coulant. Mais je ne regarde pas ces différens exemples comme des phénomenes contre nature & contre l'ordre des choſes, puiſque nous voyons que l'or peut pénétrer dans les plantes, & même y croître; car ſi cela arrive à l'or qui eſt ſi fixe, comment cela n'arriveroit-il pas au mercure qui de ſa nature eſt volatil & fluide, même ſans feu, & qui ſe diſſipe entiérement en vapeurs, ce qui n'arrive qu'à lui ſeul de tous les métaux. Pour dire ce que je penſe ſur la maniere dont ce mercure a pénétré dans le bois, je n'imagine pas que ce mixte ait été créé dans la plante, je crois plutôt qu'il y eſt monté en vapeurs, & qu'enſuite l'humidité lui a redonné ſon éclat métallique. Au reſte, ceux qui cherchent à faire du mercure avec un végétal, travaillent en vain. Mais pour que perſonne ne cherche à trouver, comme Ettner, du mercure dans une plante, ou avec Kirker, entre l'écorce & le bois, ou bien avec Morhoff, dans le bois lui-même, je crois devoir avertir qu'on ne doit pas regarder le mercure comme un métal, mais comme une ſemence métallique & la matiere déterminée & prochaine des métaux, comme le diſent les Auteurs, ce qui fait que pluſieurs n'admettent que ſix métaux. Au reſte, je laiſſe à juger s'il eſt poſſible à l'homme de faire une ſemence, je conſeille en même tems de lire le ſecond Livre du Tréviſan qui ſe mocque des peines que certaines gens prennent pour réduire des matieres que le Créateur a ſi ſagement combinées (3). Quoique les partiſans de cette opinion ne

(1) Datis neceſſariis requiſitis nec in vegetabilibus, nec in animalibus metalla generari impoſſibile eſt, cùm in homine ſcilicet generari pluſquam vellemus, compertum ſit mixtum ſanè mineralium mixto longè tenacius, longè difficilius. *Bech. Phyſ. ſuuter. p. 66.*

(2) *Aldrovandi* Muſæi metallici ſynopſis, *p.* 60.

(3) Philaletha in metallorum metamorphoſi & via veritatis nominant ſaltem ſex metalla. V. *Muſ. Hermet. p.* 187. *&* 759. Becherus conſentit, inquiens; Sex ergo metalla ſunt, non

soient pas assez sous pour vouloir faire un mercure formel de leurs plantes, ils se réglent cependant sur les trois principes, & sont par conséquent le jouet de leur crédulité. Car supposé qu'on tire du tartre, du raisin, du pain, ou autres choses de cette espece, deux ou trois substances différentes, comment pouvez-vous sçavoir si votre application est juste ? Vous prenez l'huile fœtide pour le soufre, & l'esprit pour le mercure : ne pourrois-je pas avec autant de raison renverser cet ordre ? car l'huile par sa pesanteur est bien plus analogue au mercure que l'esprit. Demandez à la Nature pourquoi les Philosophes parlent tant du mercure, & lorsqu'ils disent *notre mercure*, ne croyez pas pour cela que la détermination & la qualification *notre* se rapporte à la matiere dont il s'agit ; c'est plutôt au tems & au travail, par le moyen desquels une seule matiere en compose deux ; & comme auparavant on ne lui donnoit qu'une seule dénomination, maintenant qu'on lui a ajouté quelque chose, il faut le qualifier de *mienne*, de *nôtre*, c'est-à-dire, une matiere appropriée & convenable à mon entreprise. Quoi qu'il en soit, les Alchymistes parlent comme ils veulent, ils blessent la langue, donnent la torture à leurs idées, & introduisent des abus dans la véritable Chymie. C'est ainsi que nous nous mocquons réciproquement les uns des autres. Si le mercure n'étoit pas si trompeur, nous n'aurions pas à nous plaindre de lui, il ne lui manque rien, & on ne peut lui reprocher que d'être trop volage.

Il me vient à ce sujet dans l'idée quelque chose qui, quoiqu'elle n'ait point de rapport à la matiere que je traite, mérite cependant de trouver place ici. Il ne s'agit point d'un moyen de devenir riche, il n'est question que d'une vérité physique sur la cause de la lumiere du barometre, sur laquelle on a tant disputé. De très-grands personnages ne s'accordant ni sur la maniere de les faire tels, ni sur le jugement qu'ils en portoient; je me suis donné, à l'imitation de M. Bernouilli & de MM. les Académiciens de Paris, beaucoup de peine, tant pour purifier le mercure, que pour bien purger d'air le tuyau dont je me servois pour les construire ; & même pour l'empêcher d'y rentrer, & prévenir la funeste pellicule qui se forme souvent à la surface du mercure ; mais plus je me suis donné de soins, moins j'ai réussi à avoir un barometre lumineux. Enfin, étant parvenu par hasard à en rendre un lumineux, je remarquai qu'il s'y étoit glissé un peu d'air, & même un peu d'humidité qui étoit restée dans le tube lorsque je l'avois soufflé, ce qui me fit d'abord méfier de cet instrument; j'ai depuis presque toujours réussi, en suivant le même procédé, à obtenir cette lumiere que j'avois cherchée inutilement si long-tems : il y a plus, je me suis convaincu que le mercure ne paroissoit lumineux que lorsqu'il y avoit au-dessus de lui de l'air qu'il pouvoit comprimer (1). Qui sçait si des travaux plus simples dans la Chymie ne nous feroient pas

septem. Verùm in hoc ab eo dissentio, quòd mercurium decompositum cæterorum appellat. *Phys. subter. p. 199. Conf. Bernardi. Lettres de Bernard. Basilius, &c. insuper Becherum ibid.*

(1) Des expériences bien constatées démontrent que le mercure n'est lumineux que lorsqu'on l'a privé non-seulement de tout l'air, mais même de l'eau qu'il contenoit.

mieux connoître les ouvrages de la Nature, sur-tout si nous prenions garde aux plus petites circonstances? Peut-être qu'alors le Créateur nous accorderoit plus de lumieres que nous n'osons en souhaiter maintenant.

Mais pour que l'attention du Lecteur ne soit pas interrompue par cette petite digression, je vais rapporter encore un passage de Cluvier qui mérite qu'on y réfléchisse. « Comme chaque chose, dit-il, a sa végétation » particuliere, elle a aussi sa semence; de sorte que la Nature, & souvent » même l'Artiste la peuvent transplanter dans un autre sol propre à la re- » cevoir; il y a tant de rapport entre l'or & la vigne, que le meilleur vin » croît où se trouve le meilleur or, au moins en Europe, comme on le » voit sur les bords du Rhin, & en Hongrie; ce qui fait qu'on regarde » le vin comme un véritable or potable que la Nature fabrique, au lieu » que celui de tant d'Alchymistes n'est rien en comparaison. Le grand » Paracelse prétend que toutes les plantes tirent leur principe de l'es- » sence de l'or, c'est-à-dire, du cinquieme principe de l'or, en sorte » qu'il avance qu'un arbre sec qui depuis quelques années n'auroit porté » aucun fruit, s'il vient à être pénetré de cette quintessence de l'or, » peut reprendre sa fertilité premiere; & nous croyons avoir raison de » croire & de dire que chaque plante participe d'un métal particulier; » aussi les plantes peuvent-elles servir à faire connoître les différentes » especes de minéraux qui sont dans la terre. Le *saffranum* ou le safran » bâtard indique où il y a des mines d'or; & le houx, où il y a de l'alun. » On voit au-dessus des filons des mines des plantes qui ont quelque » connexion avec ces mines qui y croissent très-bien, tandis que d'autres » ont peine à y venir, & y dépérissent. Le vitriol se trouve en grando » quantité dans le chêne & dans les bigarades d'où l'on peut aisément » l'en retirer. Les Orientaux sçavent faire du salpètre avec une certaine » espece d'osier. Un Ecrivain digne de foi, rapporte avoir vu, à deux » différentes reprises, des cendres de genêt converties en très-bon » étain, ce qui peut servir à nous rendre croyable ce que Jacob Lupius » raconte qu'un Meûnier des environs de Tokai en Hongrie ayant planté » en 1596. de l'or dans un arbre, en recueilloit tous les ans une cer- » taine quantité. Quiconque a le secret de réduire l'or & les perles en » leurs premiers principes, peut aisément faire de son jardin le jardin » des Hespérides, & cueillir des perles & des pommes d'or à la place des » autres fruits (1) ». Tout ce que j'ajouterai à ce long passage de Cluvier, c'est qu'il faut tout examiner, ne retenir que le meilleur, & prendre garde de ne pas regarder cette botanique d'or & de perles avec des yeux de convoitise.

(1) Passe-tems de *Cluvier*, *p.* 88.



# CHAPITRE XV.

*Des signatures des Plantes, ou de la distribution qu'on en a faite selon les Minéraux, & en particulier selon les sept Métaux.*

ON a tant parlé & tant écrit sur les signatures des choses, que de très-habiles gens, entraînés par le torrent, n'ont pu se garantir de cette chimere. Il est aisé, à la vérité, de reconnoître la fausseté de cette philosophie imaginaire, pour peu qu'on ait recours à la raison & à l'expérience, les seuls guides qu'on doive suivre dans les sciences naturelles. Les partisans de cette fausse doctrine ont osé publier non-seulement que c'étoit un secret qui n'étoit pas fait pour tout le monde, mais encore que c'étoit une science divine; voulant cacher par-là la foiblesse & l'inutilité de la thèse qu'ils soutenoient, & qu'ils décoroient du titre pompeux de *mystère.* N'est-ce pas abuser de la raison que de l'amuser à de pareilles chimères. On a commencé à choisir sept astres auxquels on a donné un pouvoir absolu sur tous les corps de la terre; on a fait plus, on a donné à chaque planete une domination particuliere; d'après cette division on a rangé les métaux comme on a voulu. On a, par exemple, placé le mercure au septieme rang, & on a retranché le régule, de sorte que si les Chymistes & les Apothicaires ne prennent sa défense, il sera absolument exclu de ce *septemvirat*, & on ne le regardera pas même comme un demi-métal, mais comme l'excrément des métaux. Des planetes & des métaux on a passé aux plantes, & on a donné aux unes le titre de *Solaires*, & aux autres celui de *Lunaires*; d'autres ont été qualifiées de *Vénériennes*, de *Martiales*, de *Joviales*, de *Saturnines* & de *Mercurielles*; & cela non-seulement parce que ces planetes influent, dit-on, sur chacune de ces plantes, mais encore parce qu'on a imaginé qu'elles avoient un rapport spécifique avec l'un des sept métaux. En un mot, sept planetes, sept métaux, sept plantes; sans parler de sept pierres, & autres rêveries de cette espece que ces Visionnaires à sept yeux ont osé comparer ensemble.

Quant à l'analogie entre les métaux & les plantes, j'ai déja dit qu'il y avoit une certaine affinité, & pour ainsi dire, une certaine alliance entre les métaux & les plantes; mais en conclure que chaque plante participe de l'un des sept métaux, ou dépend de l'une des sept planetes, c'est une chimère dénuée de tout fondement. Pour s'en convaincre, on n'a qu'à parcourir les preuves qu'on en donne; car à quoi reconnoît-on, par exemple, que la couleur jaune du safran, des fleurs de souci, de giroflée jaune, de la racine d'asphodelle, participe de la nature du soleil ou de l'or? Ces fleurs sont de la nature de l'or, puisqu'elles ressemblent à de l'or; elles ressemblent à de l'or, puisqu'elles sont jaunes; & parce qu'elles sont jaunes, elles sont solaires. Si la Logique admet de telles conclusions, rien n'est en effet plus clair; mais il faut renoncer pour

cela à la vûe & à l'ouïe. En un mot, tout ce qui reluit n'est pas or. Il est certain que les couleurs nous cachent quelque mystère ; comme nous voyons la lumiere sans sçavoir d'où elle vient. La vûe est sans contredit le plus essentiel de nos sens extérieurs, puisqu'elle nous fait voir la lumiere. Les couleurs des corps naturels ont une propriété que nous ne pouvons venir à bout de connoître que par le moyen de nos yeux ; il faut donc que cette qualité soit quelque chose de bien particulier, puisqu'elle fait l'objet du plus essentiel de nos sens : en effet, il faut qu'il y ait réellement des causes & des circonstances bien délicates qui fassent que certaines fleurs ont différentes couleurs ; que la couleur ordinaire de quelques autres change, & qu'elle peut même être changée artificiellement. Je ne répéterai pas ce que j'ai dit plus haut de la chicorée, dont les fleurs si rarement blanches, changent & deviennent bleues. Seroit-il possible que des especes entieres de plantes se perdissent ou se métamorphosassent en d'autres plantes d'une nature toute différente ? Pouvons-nous douter que cela n'ait lieu, au moins pour les couleurs ? « Aussi-tôt, dit Tabernæmontanus, que la lentille d'eau est entrainée d'une eau croupissante dans une » eau courante & qu'elle peut s'y arrêter, elle devient plus large, ses » feuilles se développent & s'étendent ; il s'y forme de petites fibres, au » moyen desquelles elles s'attachent sur le bord des rivieres, & à la suite » des tems il en sort d'autres plantes aquatiques qui ressemblent assez au » cresson (1) ».

Je ne dirai point que l'Art a trouvé le moyen de donner aux fleurs une autre couleur que celle qui leur est naturelle ; je vais cependant, pour faire plaisir au Lecteur, rapporter quelques expériences que je trouve dans un *Traité du Jardinage* d'Elzholzius : « Lauremberg, dit-il, enseigne qu'il » faut faire macérer la semence dans une liqueur jaune, rouge, verte, &c. » qui ne soit ni contraire, ni trop forte ; la faire sécher, la faire macérer » une seconde fois, & enfin la semer. Il promet que les fleurs qui pro- » viendront de cette semence auront la couleur de la liqueur dans laquelle » elle aura été macérée. Il ajoute que les graines de tulipe & d'œillet pro- » duisent des fleurs de différentes couleurs, lorsqu'on les humecte avec de » l'eau-de-vie (2). Ferrarius donne le secret de teindre les fleurs en noir, » en vert & en bleu céleste, trois couleurs fort recherchées par les Cul- » tivateurs de tulipes. On donne la couleur noire avec des sorbes dessé- » chées sur l'arbre, réduites en poudre fine ; la bleue se fait avec les fleurs » séches de blûet ; & la verte, avec le suc de rhue. Il prend du fumier de » mouton, dont il fait une pâte avec du vinaigre & du sel, il y ajoute en- » suite un tiers de l'une de ces trois couleurs, après les avoir bien mêlées » ensemble, il met cette matiere dans un pot, ou dans un trou en terre. » Il y plante, par exemple, un pied d'œillet blanc, parce que la couleur » blanche est la plus aisée à changer ; il a soin de l'arroser à propos : les » fleurs qui viennent après ces opérations, portent les marques du terrein » coloré (3) ». Lauremberg apprend à colorer les fleurs en rouge & en

(1) Traité des plantes de *Tabernæmontanus*, p. 889.

(2) Laurenb. Horticul. *Lib. I. cap.* 17.

(3) Ferrar. *Lib. IV. cap.* 5. & 7. *Conf.*

jaune

jaune avec des liqueurs teintes avec le bois de Brésil, par exemple, & avec le safran. Je ne parlerai point du cinnabre qu'on conseille de mettre entre les tuniques des oignons, parce qu'il est faux qu'il produise aucun effet ; ni du soufre, dont la vapeur détruit la couleur des fleurs sans leur en donner aucune ; mais quand tous ces moyens artificiels ne réussiroient pas, quand même nous n'aurions pas l'exemple de la chicorée, il est aisé d'observer ce changement de couleur dans les œillets.

Qu'on me dise maintenant que la couleur est un caractère essentiel dans les plantes, puisque ce caractère est sujet à tant de variations : mais quand il seroit fixe, qu'on m'apprenne quelle en est la source, quels moyens nous avons pour la découvrir ? Depuis que j'ai indiqué les procédés pour faire la couleur bleue, il est aisé de l'imiter : mais quels en sont les principes, & comment cela s'opere-t-il ? Prétendez-vous qu'elle soit le résultat d'un acide & d'un alkali ? Prenez donc de la potasse & de la crême de tartre, & dites-moi ce qu'il en résultera : me direz-vous qu'il y a dans la soude, ou dans la terre du *kali geniculatum* un alkali différent de l'alkali qui est dans le tartre & dans les plantes en général ? Vous aurez pour lors plus d'exceptions que d'exemples, il y en aura plus de simples que de doubles ; en un mot, les couleurs seront produites sans que nous sçachions comment. Elles varient, elles se perdent ; comment peut-on compter sur elles ? Comment pouvons-nous comparer la couleur fugitive de la chélidoine avec la couleur fixe de l'or ?

Le goût & l'odorat me paroissent plus propres à nous donner des lumieres sur cet objet, & sur-tout le premier dont j'ai déja parlé à la fin du Chapitre VIII. Je vais ajouter à ce que j'ai dit sur l'odorat, quelques exemples remarquables. Mais je crois devoir exhorter auparavant le Lecteur à consulter toujours ces deux sens dans toutes ses recherches. Car, pour parler des différentes odeurs artificielles, je fis un jour une lessive de chaux vive & de cendre de hêtre ; en ayant fait évaporer une partie à une chaleur douce, je sentis, lorsqu'elle commença à s'épaissir, une odeur de castor très-sensible, que plusieurs personnes sentirent comme moi. Glauber, cet Observateur exact, en travaillant sur le soufre & l'antimoine, trouva le secret d'imiter plusieurs odeurs végétales. « Dissolvez, dit-il, » de l'antimoine, ou du soufre, dans une liqueur de cailloux ; coagulez » cette liqueur en une masse rouge, ensuite versez dessus un esprit uri- » neux, exposez-le à une chaleur douce pour faire l'extraction ; lorsque cet » esprit sera bien rouge, décantez-le, & versez-en d'autre à la place ; ré- » pétez la même chose jusqu'à ce que l'esprit urineux ne se colore plus ; » alors mêlez toutes vos liqueurs ensemble, & retirez-en l'esprit uri- » neux dans un alambic au bain-marie ; il reste au fond du vaisseau » une liqueur rouge comme du sang. Si l'on y verse de nouveau de » l'esprit-de-vin, il en extrait une teinture encore plus belle que la pre- » miere, & dépose un sédiment. Cette teinture a une odeur d'ail ; mais » lorsqu'on la laisse digérer pendant trois ou quatre semaines, elle

*Elsholz.* dans son Traité du Jardinage, *p.* 131. & *suiv.*

» acquiert une odeur très-gracieuse, semblable à celle des prunes de mi-» rabelle, mais si on l'y laisse plus long-tems, elle prend une odeur qui » ne le cede au musc ni à l'ambre ; lors donc qu'on tient cette teinture » pendant long-tems en digestion, elle acquiert différentes odeurs qui » deviennent de plus en plus gracieuses ; le feu augmente même sa force » au point qu'on ne peut qu'en être surpris (1) ».

Les métaux seuls & par eux-mêmes peuvent produire des merveilles non moins étonnantes. Bécher ayant employé un certain mercure pour faire un amalgame ; outre la grande chaleur qui s'excita, il sentit une forte odeur de muscade (2). Tout le monde connoît la pierre de violette, c'est une espece de pierre de taille grossiere qui se trouve sur-tout sur la montagne de Riesen, & qui, lorsqu'on la frotte, exhale une odeur d'iris de Florence : il faut bien prendre garde de ne pas prendre pour elle des pierres couvertes d'une mousse qui peut aisément tromper l'odorat (3). Valentin fait mention d'une espece de pierre qu'on trouve près de Marienberg, laquelle, lorsqu'on la frappe avec un marteau, répand une odeur de musc ; il parle de quelques autres qu'on trouve dans la Thuringe, & qui sentent le serpolet, d'autres qui sentent la myrrhe, ce qui les a fait appeller *myrrhinites* ou *aromatites* (4). Mais il est bon de se rappeller ici ce que j'ai dit au sujet de la pierre de violette. Boëce de Boot a découvert la fourberie de certains Charlatans qui contrefont ces pierres ; il suffit pour cela de verser dessus de l'eau bouillante qui ramollit la partie limoneuse, & lui enleve son odeur (5). Rhumpf fait mention d'un fossile qu'il appelle *myrrhe minérale* ; je vais en rapporter la description, parce que c'est une matiere grasse, semblable à une huile ou à une résine végétale, quoiqu'on ne puisse pas la regarder comme une espece de myrrhe. « Elle coule des rochers de Cremata qui sont presque sur les bords » de la mer, sous la forme d'une liqueur épaisse ; ensuite elle acquiert la » consistence d'une pâte au point qu'on peut la paîtrir avec les doigts ; » elle a un goût salé, sans être cependant amere. Elle ne coule pas tous » les ans, & quand elle coule, ce n'est guères que dans le tems des chaleurs » alors elle a la consistence du miel ou d'une huile épaissie ; on la mêle » avec du *ramat dagan*, on l'emploie ordinairement à Djoe jamboe contre » les douleurs & le flux de ventre. Je l'appelle *myrrhe minérale* ou *des Indes* ; » quoiqu'elle n'en ait ni l'amertume, ni l'odeur gracieuse, elle a au con-» traire un goût salé & âcre, ce qui me fait croire que les rochers, au tra-

(1) *Glauber.* furni novi philosoph. *part.* 2. *p.* 197. *& seq.*

(2) Singularem mercurii vivi speciem habebam, quam cum auro amalgamare volui in patellâ vitreâ. Mercurius ad contactum primum auri ita excaluit & efferbuit, ut periculum fuerit, ne patella vitrea rumperetur, manus enim, quâ eam tenebam, præ calore admovenda erat. Porrò ex hac insigni reactione ingentissimus odor, nucis myristicæ fragrantiam accuratissimè referens, ortus est, qui totum hypocaustum ita repleverat, ut omnes quasi penetrantissimo vapore inebriarentur. *Phys. subter. p.* 317.

(3) *Boetius de Boot.* Hist. gemm. *p.* 521.

(4) Ib. Conf. Valent. Mus. musæorum, *part.* 2. *p.* 21.

(5) Boot hoc, inquit, peculiare ista saxa habuerunt, ut dum mucus aquâ tepidâ conspergeretur, odore iridis Florentinæ potiùs quam violarum totum hypocaustum repleretur. Sed Germani iridis radicem *viol wurzel* vocant, fortè inde odori huic violaceum nomen tributum est. Ablato muco non olet amplius saxum ; num in cæteris olentibus idem contingat, hactenus expertus non sum. *Ibid. p.* 521.

» vers desquels elle transsude, sont salés ; on trouve à Banda une liqueur » tout-à-fait semblable, à cela près qu'elle est un peu plus blanche (1) ».

Venons au goût dont j'ai parlé plus d'une fois, je ne sçaurois trop recommander d'avoir recours à ce sens ainsi qu'à l'odorat, dans l'examen des corps naturels & de leurs combinaisons. Le goût & l'odorat ont le même objet : ils ne different qu'en ce que les petites parties qui s'exhalent du mixte, vont frapper la membrane qui tapisse les cornets du nez pour produire l'odorat, au lieu qu'elles se mêlent à la salive, & par son moyen agissent sur les fibres de la langue pour produire le goût. Boyle nous en a fourni un grand nombre d'exemples ; il a trouvé une dissolution d'or qui avoit le goût des prunelles. *Sed*, ajoute-t-il, *majoris longè momenti quidpiam addam. Cum insipido enim & corrosivo menstruo conflare quis poterit saporem, aceti aciditatem ad fidem usque faciendam referentem : hoc autem præstiteris, si aurum absque ullo crassiore sale in aquæ fortis & spiritûs salis mixturâ, aut etiam in communi aquâ regis, salis ammoniaci in aquâ forti dissolutione factâ, dissolveris : si enim experimentum feliciter successerit, aut solutio, aut sal habebitur, cujus austerus sapor prunorum sylvestrium immaturorum saporem exhibebit ; atque sapor idem nonnihil diversus in auro, omni sine distillato liquore, dissoluto extitit : quodque, si rectè memini, peculiari menstruo volatilisatum à me fuerat* (2). Le vitriol, ou plutôt son acide démontrent d'une façon claire la connexion qu'il y a entre le regne minéral & le végétal ; car quoiqu'on n'apperçoive pas d'abord la connexion que Rosenberg admet entre les roses & l'esprit de vitriol (3), nous découvrons cependant non-seulement dans les plantes, mais encore dans leurs parties, un principe astringent, comme on le voit dans la racine de bistorte, dans l'écorce & le bois de chêne, &c. qui décele un goût de vitriol. Je ne dirai pas que la dissolution d'argent, mêlée à une dissolution de vitriol, produit une liqueur & un précipité aussi noir que de l'encre faite avec du vitriol & de la noix de galle ; je ne ferai pas mention non plus d'un certain vin de Carniolle qui se fait auprès de Berschetz sur le bord de la mer, qu'on appelle en Allemand *encre de vin* à cause de sa couleur rouge foncée ; je sçais bien que l'esprit de vitriol ne teint pas le vin rouge en noir, qu'il le blanchit plutôt, mais aussi il y a une grande différence entre l'esprit de vitriol & le vitriol : comme ce vin est doux, on prétend qu'il peut enlever au vitriol son acide sans le secours du feu, & le changer en une huile douce. Quoi qu'il en soit, il ne faut pas croire pour cela que le vitriol, tel qu'il se trouve dans la terre, pénetre dans les plantes ; mais on peut au moins conclure du goût astringent & vitriolique de certaines plantes, qu'il passe quelque chose du regne minéral dans le regne végétal. Ce qui suffit pour faire connoître à ceux qui l'ignorent la connexion intime qu'il y a entre les deux regnes.

On pourroit donner l'essor à sa philosophie sur les effets que les plantes produisent dans nos corps ; je vais en tracer une esquisse, pourvu qu'on

(1) Cabinet curieux de *Rumphius*, L. *III. p.* 251.

(2) *Boyle* Experimenta circa saporem, *Exper. II. p.* 123.

(3) *Rosenbergii* Rhodologia, *p.* 266.

me dispense d'en assigner la cause; cependant je ne m'amuserois point à faire de grandes recherches sur cet objet, quand même on prétendroit que les aromates, par exemple, & les remedes qu'on appelle chauds & roborans, participent de l'or; que les anodyns & les somniferes ont les propriétés de l'argent; que les drastiques, tels que l'ellébore blanc & le cabaret, sont de la nature du plomb & de l'arsénic; que les stimulans & les aphrodisiaques, tels que le *boletus cervinus*, le ninsing ou gin-seng, & le satyrion, &c. possedent des vertus vénériennes; que les anti-hectiques sont de la nature de l'étain; enfin, que les toniques & les astringens sont soumis à Mars : si nous sçavions placer à propos chacun de ces remedes, & s'il n'y avoit pas des gens qui publient ces chimeres avec plus de zele que de lumieres, & qui renversent par-là toute idée de la saine Physique. Qu'on lise la *Gemma magica* de Franckenberg, pour voir les erreurs dans lesquelles ce Seigneur qui d'ailleurs étoit sçavant, est tombé. Par exemple, il assigne des qualités minérales aux planetes & même aux étoiles; il appelle les unes *antimoniales*, les autres *vitrioliques*, d'autres *sulfureuses* & *mercurielles*, &c. Il prétend qu'elles infectent l'air & l'eau par leurs exhalaisons venimeuses, qu'elles influent jusques sur les minéraux; que les étoiles, par exemple, qui tiennent de la nature de l'or, doivent influer sur l'or, l'escarboucle & le jaspe, & que les étoiles de la nature de l'argent, agissent sur l'argent & le saphir, &c. qu'avec toutes ces qualités il n'est pas possible qu'elles n'influent sur les plantes (1). Y a-t-il rien de plus bisarre que les imaginations d'un certain Alexandre Achille, & le ton prophétique qu'il prend pour les annoncer? Je ne désapprouve pas ce qu'il dit du chêne, qu'il est d'une nature vitriolique & astringente; mais lorsqu'il avance que l'orme & le sureau sont antimoniaux, parce qu'ils chassent l'humidité d'un corps métallique, ce qui dans sa langue veut dire *hydropique*, comme fait l'antimoine; que le bois de gayac doit être regardé comme mercuriel, parce qu'il guérit les maladies vénériennes; que la racine de curcuma & la chélidoine sont dans la même classe, parce qu'elles s'unissent à l'or comme le mercure, & qu'elles en font un amalgame; qu'enfin il faut regarder le sureau & l'antimoine comme étroitement alliés, parce qu'ils chassent l'un & l'autre la pierre hors du corps; & lorsqu'il ajoute encore que ce n'est pas la terre, mais les exhalaisons minérales qui font croître les plantes, il avance des choses qu'on ne sçauroit démontrer, & abuse en même tems de la vérité que nous cherchons à établir, qu'il y a une connexion & une alliance entre les végétaux & les minéraux (2).

Afin de faire mieux connoître jusqu'où s'étend l'extravagance de certains Auteurs qui, sans consulter la raison ni l'expérience, s'abandonnent à leur génie, se livrent à leur imagination, sans daigner mettre la main à l'œuvre; ne feuilletent que des livres sans vie, sans jamais jetter les yeux sur le livre vivant de la Nature; je vais encore parler d'un Auteur anonyme qui a donné un Ouvrage sous le titre de *Physiognomia simpli-*

(1) Gem. mag. ed. *Amst.* p. 68.

(2) Voyez *Achille* dans ses causes fondamentales des tremblemens de terre.

*cium*, & qui a divisé les plantes en trois bandes d'après les trois principes, le sel, le soufre & le mercure. Il seroit inutile de lui demander d'où lui vient toute cette science ; il faudroit nécessairement qu'il répondit qu'elle lui vient par imagination, refuge assuré de l'ignorance.

Premiérement, pour établir ces trois principes, il a recours à trois de nos sens qui selon lui les distinguent incontestablement ; outre cela, il considere dans le corps humain les esprits, les humeurs & les parties solides. Il prétend que le soufre donne l'odeur, & qu'il agit sur les esprits ; que le sel produit le goût, & qu'il affecte les humeurs ; que le mercure agit sur le toucher, & par conséquent sur les parties solides. Après cela, il parcourt chaque principe en particulier, & il dit, en parlant du soufre & des odeurs qu'il produit, que tantôt cette odeur est gracieuse & douce, comme, par exemple, dans les violettes qui ont une odeur de soufre pur & vitriolique, *pag.* 16 ; que tantôt elle est gracieuse & aromatique, comme dans les roses qui contiennent un soufre volatil salin très-pur, *pag.* 18 ; tantôt amere, comme dans l'absynthe qui contient un soufre terrestre, bilieux, & cependant volatil & nitreux, *pag.* 19 ; tantôt une odeur fœtide, comme dans la racine de scrophulaire, ce qui dénote un soufre puant & chaud, *pag.* 22 ; tantôt une odeur acerbe, comme dans la racine d'impératoire, ce qui indique un soufre vaporeux & chaud, *pag.* 24 ; tantôt une odeur mordante, comme dans les raves, alors elle décele un soufre vaporeux, aqueux & salin, *pag.* 22 ; tantôt une odeur aqueuse, telle que celle du glayeul, ce qui dénote un soufre puant, aqueux & vaporeux.

En second lieu, il traite du sel & de ses goûts différens, & dit qu'il est ou doux, comme dans la réglisse, ce qui décele un baume mercuriel & terreux, ou un sel huileux, *pag.* 29 ; ou piquant, comme dans la pimprenelle, dans laquelle il y a un sel brûlant, *pag.* 31 ; ou brûlant, comme dans l'herbe aux puces, ce qui indique un sel calciné ou corrosif. Le soufre est un soufre aqueux, ce qui fait qu'il est devenu corrosif, *pag.* 33 ; ou amer, comme dans la myrrhe, laquelle contient un sel sulfureux ou nitreux, *pag.* 35 ; ou acide, tel que celui des citrons, ce qui démontre une acidité vitriolique, *pag.* 37 ; ou acerbe, comme dans l'acacia, dans lequel il y a un sel vitriolique colchotarisé, *pag.* 39 ; ou astringent, comme dans la tormentille, dans laquelle il y a un sel composé de sel marin & d'alun, *pag.* 40.

En troisieme lieu, il dit du mercure qu'on connoît au toucher qu'il est résineux, huileux & gras, comme, par exemple, dans le tabac & le sapin qui contiennent un mercure dans lequel il y a beaucoup de soufre en digestion, *pag.* 44 ; mucilagineux, comme dans l'eau-de-vie qui contient beaucoup de mercure & de sel presque sans soufre, *pag.* 46 ; humide & mou, sans cependant être gras, comme dans la mercurielle, dans laquelle le mercure élémentaire se trouve en surabondance, *pag.* 48 ; dur & sec, comme dans le bouis, les noix de galle, ce qui demontre un sel grossier, terrestre, poreux & moëlleux, accompagné d'une vapeur terrestre & flatueuse, comme, par exemple, dans le sureau & dans le

ſaule ; ou enfin cotoneux & viſqueux, comme dans l'*apparine*, ce qui indique qu'il y a beaucoup de ſel nitreux, de mercure & de liqueur aqueuſe, *pag.* 36. Toutes ces ridiculités révoltent le bon ſens ; car que ſignifie un ſoufre ſalé ; un mercure dans lequel il y a du ſoufre en digeſtion ; un ſel groſſier terreſtre, dans lequel il y a des vapeurs flatueuſes & terreſtres ? Je ne crois pas que dans le plus violent délire on pût imaginer rien de plus fou.

Je m'étois propoſé de dire ici quelque choſe ſur la baguette divinatoire qui pourroit rendre encore plus ſenſible la connexion du regne minéral & végétal ; mais le peu d'expériences que j'ai pu faire depuis que je ſuis à Freyberg, m'y fait entrevoir beaucoup d'incertitudes : j'ai donc mieux aimé garder le ſilence ſur ce ſujet, & réſerver pour une autre occaſion ce que j'aurois pu en dire ici.



# *SUPPLÉMENT.*

## DESCRIPTION HISTORIQUE ET CHYMIQUE DU *KALI-GENICULATUM.*

### CHAPITRE PREMIER.

*Du genre, des différentes especes, & du lieu où se trouve le Kali, avec quelques particularités historiques sur cette Plante.*

JE me suis apperçu avec douleur, en travaillant à l'analyse du Kali, du peu de secours qu'on trouvoit dans les Livres de Botanique lorsqu'on y cherche l'histoire des plantes. La plûpart des Auteurs se copient les uns les autres, & malgré les grands titres de leurs Ouvrages, à peine y trouve-t-on deux ou trois mots d'intéressant sur chaque plante, & il y en a d'autres qui s'attachent à tout autre chose ; ils ne parlent que de l'usage qu'on peut faire des plantes en Médecine ; chaque plante a une vertu spécifique, & à les entendre, il n'y a point de maladie qu'on ne puisse guérir par leur secours. En un mot, la plûpart des livres de Botanique ne sont, à proprement parler, que des recueils de recette, & ne méritent par conséquent pas le titre qu'ils portent. Il en sera toujours de même, tant qu'on ne cherchera qu'à faire de gros livres & de grands systèmes ; à moins qu'on ne suive la route qu'ont prise la plûpart des Académies de l'Allemagne & des pays étrangers, c'est-à-dire, à moins qu'on ne s'attache à la description exacte d'un genre en particulier & à son examen chymique, jusqu'à ce qu'on ait ramassé les matériaux nécessaires pour élever l'édifice.

Afin qu'on ne croie pas que j'avance ceci sans preuves, je vais prendre pour exemple la plante connue sous le nom de *Kali.* Il y a des Auteurs, tels que Tragus & Schroder, qui l'ont passé sous silence, quoique les Ecrivains qui les ont précédés, en aient fait mention, & quoiqu'ils aient traité de plusieurs autres choses dont ils n'ont pu parler que d'après les autres. Il y en a d'autres qui ont donné des figures absolu-

ment différentes aux especes de cette plante, quoique, comme l'expriment très-bien les figures de Matthiole, elles ne different les unes des autres que parce qu'elles sont un peu plus ou un peu moins tendres, un peu plus ou un peu moins maigres, un peu plus ou un peu moins grasses, un peu plus ou un peu moins grandes, &c. D'autres les ont mal rendues dans leurs figures, comme on peut le voir dans celle que Tabernæmontanus a donnée du *Kali-geniculatum.* Matthiole, ou du moins son Graveur ne paroît pas avoir été plus exact; car quoiqu'il semble qu'il ait eu dessein de représenter cette plante, cependant les figures n'offrent que des kalis secs; ou peut-être que son Graveur n'a pas porté toute l'attention qu'il auroit dû; ce dont Camerarius, éditeur de Matthiole, ne disconvient pas; peut-être aussi que la plante qu'il a fait dessiner, étoit séche, ce qui aura fait que les écailles, ou petites feuilles qui auroient dû être appliquées contre la tige lui ont paru un peu dégagées. Quoique Nyland en ait dit peu de chose dans son Ouvrage, il mérite cependant des éloges en ce qu'après avoir rapporté qu'il y a deux especes de kali, l'un qui est armé de piquans, l'autre qui n'en a point, distinction qui est fondée dans la Nature, il ajoute : *Mais je ne peux pas donner leur figure, parce que je ne les ai pas vûs vivans.* Francus dans son Dictionnaire de Botanique, ne fait mention que de deux especes de *kali*; l'un, qu'il appelle *kali geniculato rectum*; & l'autre, *kali spinoso-cochleatum*, que Bauhin désigne sous le nom de *drypis Theophrasti.*

Tabernæmontanus range parmi les kalis le *crithmum marimum* ou la *bacile,* plante qui se trouve sur les bords sabloneux de la mer; elle a le port d'un petit arbuste, & croît ordinairement à la hauteur d'une demi-aune, ses feuilles sont grasses comme celles du pourpier, & sont réunies au nombre de trois sur une même queûe, ressemblant en cela aux feuilles des trefles. Ses racines sont blanches, épaisses, longues comme le doigt, ordinairement elle en a trois ou quatre. Ses fleurs sont blanches, son goût est salé (1). Cet Auteur met encore dans le même rang deux autres especes de cette même plante, qui n'en different qu'en ce que la queue de leurs feuilles est plus longue, que leurs fleurs sont étoilées, & que les feuilles de la troisieme sont étroites, longuettes & rangées autour de la tige (2). Il rapporte du moins à leur classe le *tragon*, dont la racine est ligneuse & chevelue, la tige branchue, & les feuilles épaisses & garnies de piquans; on trouve dans l'aisselle de ses feuilles un petit fruit rouge, dans lequel il y a une seule semence. Il y range encore le drypis de Théophraste, & le prend pour le *kali spinosum cochleatum*, qui est une plante dont la racine est ligneuse, les feuilles rondes, petites, découpées profondément, bouillonnées, pointues, lorsqu'elles sont encore jeunes, douces & molles; ensuite elles deviennent roides & dures lorsqu'elles montent en graine, & elles finissent par être piquantes (3). Enfin, il parle de l'espece de kali qu'on appelle *geniculatum & vermiculatum*, ou kali par excellence, & quelquefois même *salicornia*; comme il a pris dans Matthiole la figure de cette espece & la description qu'il en donne,

(1) Tabernæmontanus, p. 300. (2) *Ibid. p.* 1081. (3) *Ibid. p.* 423.

il est

il est tombé dans les mêmes méprises que cet Auteur. On voit aisément qu'il a voulu parler de l'espece que j'ai choisie pour faire mon analyse; mais sa description s'accorde peu avec la figure, car il parle de feuilles dures & épaisses comme celles de la jombarbe, tandis que ce ne sont que des tiges articulées, membraneuses, revêtues de petites feuilles séparées les unes des autres, & comme des especes de chatons revêtus d'écailles (1).

Prosper Alpin fait mention de trois especes de kali. La premiere est le *kali geniculatum*; il ne dit rien de la seconde, sinon qu'on l'appelle *kali album*; il appelle la troisieme *kali Ægyptiacum.* Sa description feroit croire que c'est le même que le *kali Hispanicum* de Menzelius (2). Bauhin en compte dix, mais il paroît qu'il en fait deux d'un seul (3). Rovilius réduit ce nombre à cinq qui sont, 1°, le *kali magnum* de Pena; 2°, le *kali majus*; 3°, le *kali geniculatum* du même; 4°, le *kali* de Dalechamp; 5°, celui de Matthiole; mais il a omis certaines especes, & a décrit très-imparfaitement celles qu'il rapporte (4). Rauwolfius mérite qu'on le distingue de tous les autres, parce qu'il décrit du moins ce qu'il a vu, & qu'il ne dit rien de ce qu'il n'a pas vu. « Il y a, dit-il, deux especes de » la plante que les Arabes appellent *schinam*: l'une ne differe pas beau- » coup de notre petit kali; c'est une plante grasse, ronde, qui a plusieurs » petites branches déliées qui sont garnies d'une infinité de petits bou- » tons, & de petites feuilles minces, pointues & semblables par leur » forme à celles du kali dont elles ont toutes les qualités; il est entié- » rement blanc par le bas & d'un gris-cendré par le haut. L'autre espece » a aussi plusieurs branches qui sont entourées de petits nœuds comme » la prêle, & une grosse racine ligneuse de couleur de cendre (5) ».

Pancow parle du *crithmum marinum*, du *dragon*, du *nepa* de Théophraste, & du *drypis*; ensuite il décrit les véritables kalis, & en donne les figures, en quoi il a surpassé tous ceux qui l'ont précédé; mais quoique ses trois premieres figures puissent ressembler aux plantes qu'elles représentent, qui peuvent en effet avoir des feuilles épaisses, rondes & très-proches les unes des autres, cependant je suis forcé de reconnoître que la troisieme a été faite sur une plante séche; les deux premieres même ne ressemblent pas parfaitement. Il nomme la premiere *salicornia* ou *salsicornia*; la seconde, *kali nodosum erectum*; la troisieme, *kali geniculatum*; la quatrieme, *kali minus*, il a ses feuilles très-étroites & en forme de piquans; la cinquieme, *kali magnum cochleatum*, parce que la gousse qui contient la semence, est roulée en spirale comme la coquille d'un limaçon; la sixieme, *kali magnum Hispanicum*, ou, parce que Menzelius l'a publiée, *kali Menzelianum*; ses feuilles ressemblent à celles du romarin, & ses fleurs sont en rose, sa semence est comme celle du précédent dans une gousse en spirale. Au reste, on pourroit presque la mettre au

(1) Tabernæmontanus, *p.* 1221.
(2) De plant. Ægypt. edit *Patav. p.* 124.
(3) *Pinac*, Theatr. botan. *p.* 289.
(4) Hist. gener. plant. *p.* 1377.
(5) *Rauwolff.* Itiner. *p.* 73.

rang des arbrisseaux à cause de ses racines & de ses branches dures & ligneuses (1). Mais Lémery comprend dans son *Dictionnaire des Drogues* les especes suivantes sous le nom de *soude* ou de *la Marie*; 1°, kali Matth. Dod. Gal. 2°, *kali majus cochleato semine* C. B. Tournef.; 3°, *anthillis altera salsa* Com. 4°, *kali vulgare* J. B. Raii histor. 5°. *kali magnum sedi medii foliis, semine cochleato* adv. 6°, *soda* Lob. 7°, *salsolæ genus in hortis isgarum vulgò*, Cæsalp. En général, il décrit le kali comme une plante qui croît à la hauteur de trois pieds, dont les feuilles sont longues, épaisses, grasses & pointues; les fleurs jaunes & garnies de beaucoup de feuilles, le fruit est rond, & renferme une semence roulée & tortillée comme un petit serpent. Parmi les différentes especes de kali dont il parle, il en rapporte six de Tragus qui ne different presque pas les unes des autres, ayant toutes les fleurs vertes, la semence spirale, & les feuilles armées de piquans (2).

Enfin, voici ce qu'on trouve à la page 24. des *Institutiones rei herbariæ* de Tournefort, Auteur qui a beaucoup voyagé, & qui n'a point écrit ce qu'il a oüi dire, mais ce qu'il a vu & observé lui-même: *Kali est plantæ genus, flore rosaceo, plurimis scilicet petalis in orbem positis constante, ex cujus meditulio surgit pistillum quod deinde abit in fructum, singulari semine fœtum cochleæ instar intorto & plerumque petalis floris obvolutum.* Après cette description il divise les différentes especes de kali en deux classes, en véritables & en faux. Les vrais kalis sont, le

*Kali majus cochleato semine,*
*spinosum foliis longioribus & angustioribus,*
*foliis crassioribus & brevioribus,*
*siculum, lignosum floribus membranaceis,*
*fruticosum Hispanicum,*
*tamarisci folio,*
*genistæ fronde,*
*capillaceo folio villoso.*

Les faux sont, le

*Kali geniculatum majus,*
*minus album semine splendente,*
*minus villosum,*
*gramineo folio,*
*grassulæ minoris foliis.*

Le même Auteur rapporte encore dans le *Corollar. Instit. rei herbar. p.* 18. onze nouvelles especes de kali qu'il faut ajouter aux précédentes; mais de ces onze il n'y a guère que celle qu'il appelle *kali camphoratæ foliis spinosum*, qui soit assez distincte des autres pour pouvoir être regardée comme une espece particuliere; toutes les autres peuvent être rapportées à quelques-

(1) *Pancow*, Traité des plantes, *num.* 36. & *suiv. p.* 223.

(2) *Lémery*, Dict. des drogues, *p.* 285. & 555.

unes des eſpeces que les Auteurs avoient déja décrites. Parkinſon fait mention à la page 1285. de ſon *Theatrum botanicum*, d'un kali qu'il appelle *kali Ægyptii longiſſimis foliis*, & dont les feuilles & les fleurs reſſemblent preſque à celles du *gramen floridum*. En effet, c'eſt un *gramen floridum ſalſum*, ou le *kali Hiſpanicum Menzelianum* de Pancow; car la figure qu'il en donne n'en differe que par la groſſeur & la netteté. Il eſt vrai que de tous les Auteurs qui ont écrit ſur cette matiere, il n'y en a point qui l'emporte ſur M. de Tournefort; mais cependant, afin de conſerver, autant qu'il eſt poſſible, les eſpeces dont les autres Botaniſtes ont fait mention, j'ai cru devoir donner la Table ſuivante dans laquelle j'ai rangé toutes les eſpeces de kalis dont ils ont parlé.

*Kali herbaceum*,
- *geniculatum ſeu vermiculatum*,
  - *majus*,
  - *minus villoſum*,
- *gramineum*,
- *graſſuloïdes, ſeu graſſulæ & portulacæ foliis repens azoïdes Neapolitanum.* V. Pancow n°. 42. Amman. charact. plant. 297.
- *ſpinoſum, ſeu tragum*,
  - *foliis longioribus.*
    - *brevioribus & craſſioribus*,

*Kali fruticoſum*,
- *ſiculum lignoſum, floribus membranaceis*,
- *Hiſpanicum*,
  - *foliis tamariſci*,
    - *camphoratæ*,
    - *roris marini, ſeu Menzelianum*,
    - *geniſtæ*,
- *capillaceo folio villoſo* (1).

Au reſte, je ne prétends pas que ma diviſion ſoit la plus exacte; je l'abandonne à la critique des Botaniſtes de profeſſion; mais quant aux kalis herbacés, je ne ferai point difficulté d'avouer qu'ils ſe réduiſent au *kali geniculatum* & au *kali ſpinoſum*, auxquels tous ceux de cet ordre peuvent aiſément être rapportés. Quant à ceux qui forment de petits arbuſtes, & qu'on déſigne par le nom de *fruticoſum*, je ne puis pas en dire grand'choſe, parce qu'ils ne croiſſent pas dans ce pays-ci, & que la plûpart des Ecrivains en ont parlé très-ſuccinctement. Si l'on confronte la figure de Matthiole, celle du *kali magnum* & celle du *kali minus* de Lobel; celle du *kali Hiſpanicum Menzelianum*, & celle du *kali latifolium* de Pancow; les deux

(1) Le ſçavant Moriſon nous a donné la deſcription d'un *kali craſſulæ folio*, que je crois être le même que le *kali latifolium* de Pancow, quoique M. Parkinſon dans ſon Théatre botanique, *p.* 1284. appelle ce kali de Pancow *kali ſpinoſum*; on voit néanmoins que ces deux grands Botaniſtes ont en vûe la même plante kali, c'eſt-à-dire, une eſpece graſſe, quand bien même l'une ſeroit armée de pointes, que l'autre ne le ſeroit pas, Parkinſon l'appelle auſſi *kali floridum repens Neapolitanum*, p. 1285.

figures de Lémery, celle des deux kalis d'Egypte de Rauwolff; si on les confronte, dis-je, avec notre *kali geniculatum Saxonum*, on verra qu'ils sont tous de la même espece (1), & que les Graveurs n'y ont pas mis toute l'exactitude qui eût été nécessaire ; ce qui me le persuade, c'est que je ne trouve nulle part la figure de cette derniere espece, quoiqu'il y ait bien de l'apparence qu'elle n'a pas été inconnue à nos Botanistes Allemands, vû qu'elle se trouve par-tout dans ce pays-ci ; c'est en effet un véritable kali ; je ne déciderai point s'il faut l'appeller *geniculatum* ou *vermiculatum*, *majus* ou *minus*, parce que que je n'en ai vu ni de plus petits ni de plus grands vivans. Il y a bien de l'apparence que, comme toutes les autres plantes que nous voyons sur la terre, ils viennent tantôt plus, tantôt moins hautes dans le même terrein, j'en ai vu qui avoient un pied de haut, d'autres qui étoient plus petits, ce qui vient sans doute de ce que leurs branches étant extrêmement succulentes, elles se plient aisément ; mais le plus communément il a un pan ou douze pouces de haut. Quant à sa figure, c'est une plante très-succulente qui n'a point de feuilles, à la place desquelles on trouve des especes de petits chatons qui ont tout au plus la grosseur d'une plume d'oie, qui sont ronds, verts ou d'un rouge brun à leurs extrémités, leur longueur est à-peu-près la même que celle des chatons de noisettes ; ces chatons sont, pour ainsi dire, articulés, & chaque jointure est comme couverte d'une double écaille qui est si intimement appliquée contre la branche, qu'à peine peut-on l'en séparer avec le couteau le plus mince, ce qui empêche qu'on ne le prenne pour des feuilles. Il y en a de deux sortes de couleurs, l'un vert, & l'autre brun, comme je l'ai observé à Teuditz, & à Kothchau qui en est peu éloigné, & où il y a aussi des salines ; les figures du *salicornia* de Pancow & celle du *kali geniculatum* de Lobel, sont celles qui lui ressemblent le plus ; lorsqu'il est sec il est si parfaitement semblable au dernier, que je suis persuadé que c'est la même espece ; ce qui me fait croire que le Graveur ne l'a vu que dans cet état, à moins qu'il ne se fût mépris faute d'attention.

Les habitans des bords de la mer l'appellent *poivre de mer*, & les Flamands lui donnent le nom de *crabbequel*, parce qu'il ressemble presque par son tissu spongieux & succulent à la petite joubarbe (*sedum minus*) ; aussi Ettmuller le met-il au nombre des joubarbes, dont on doit cependant le distinguer, parce qu'il n'a pas de feuilles, à moins qu'il n'y en eût quelque espece qui eût ce caractère, pour lors on pourroit l'appeller *sedum afolium* (2). Je n'ai point observé dans notre kali ce que Lonicerus dit d'une espece qu'il compare à la petite joubarbe, qu'il prétend porter à côté de ses petites feuilles de petits boutons qui renferment des se-

(1) Après avoir fait ces recherches, je me rappelle d'avoir lû dans le Journal des Sçavans ou, pour mieux dire, dans les Nouvelles Littéraires, un passage de l'Histoire de l'Académie des Sciences de Paris de l'année 1717, où il est dit que M. de Jussieu a donné la description d'un *kali Hispanici supini annui, sedi foliis brevibus*, lequel, selon toutes les apparences, est le même que notre *kali geniculatum* d'Allemagne. Je regrette très-fort de n'avoir pu parvenir à avoir cette fameuse histoire de cette année-là.

(2) *Tholdens* Haligraphia, p. 321.

mences. Car quoique j'aie observé un nombre infini de pieds, & cela dans les plus belles automnes qui est le tems le plus favorable, lorsque l'été a été beau, pour amener les plantes à leur état de perfection, je n'ai rien observé de semblable. Ainsi, lorsqu'une plante ne fleurit, ou ne fructifie pas dans notre pays, il faut ou que ce soit une plante exotique, & qui n'est pas encore accoutumée à notre climat, ou que ce soit une de ces plantes qu'on peut appeller *aspermon* ou *ananthon*, c'est-à-dire, qui ne portent ni semence ni fleurs. On ne peut pas dire que ce kali soit une plante exotique, puisqu'il vient par-tout dans ce pays, sans qu'il soit besoin de serre ni de couche : d'ailleurs, il n'est pas vraisemblable qu'on l'ait apporté du Levant, ou des côtes d'Espagne, pour le planter dans les campagnes de Kothchau & de Teuditz : quand même je ne serois pas persuadé de la possibilité des générations équivoques, je me croirois autorisé à le regarder comme une plante qui ne fleurit ni ne fructifie, jusqu'à ce qu'on m'en ait fait voir la fleur & la graine. Tous les Ecrivains s'accordent à dire qu'il ne croit que sur les bords de la mer ou des lacs & des fontaines salées ; je l'ai trouvé auprès de Meriebourg & de Leutzen, où sont des salines très-connues ; c'est-là où j'ai pris ceux dont j'ai fait l'analyse ; on en trouve aussi dans le pays de Magdebourg près Seebourg, où il y a un lac d'eau salée, & en plusieurs autres lieux. Le sçavant Ettmuller fait mention dans sa Chymie d'un kali qui croît sur les bords du Nil en Egypte, auquel il donne le nom de *kali nitreux*, qui doit effectivement avoir le goût du nitre, non du nitre des Modernes, ou du salpètre, mais du nitre des Anciens qui étoit un véritable alkali (1).

Du moins je ne puis croire qu'on ait trouvé de véritable kali dans d'autres endroits que dans ceux où le terrein est salé, c'est-à-dire, qui ont été arrosés par les eaux de la mer, ou par celles de quelque lac, de quelque étang ou de quelque fontaine salée. Car il n'est pas probable que le sel marin qui se trouve tout fait dans cette plante, s'y soit formé par une nouvelle mixtion ou par une nouvelle génération ; il est bien plus vraisemblable qu'il s'y introduit par le moyen de l'humidité salée dont le terrein est impregné ; & si cette plante pouvoit être transplantée, ou croître dans un terrein qui ne contiendroit pas de sel marin : il est à présumer que le sel marin n'y augmenteroit pas à proportion de sa crue. Car, à proprement parler, le sel marin n'est pas un mixte propre au regne végétal, ni un de ces mixtes qui peuvent résulter de la fermentation qui s'opere dans les plantes, ou être un produit de leur force végétative ; comme on voit que le sucre se forme & augmente dans les cannes à sucre & dans les betteraves, quoiqu'elles croissent dans un terrein qui ne soit pas sucré.

Au reste, si l'on prenoit toutes les plantes que les Botanistes ont désignées par le nom de *kali*, on auroit assez de peine, je ne dis pas, de les ranger toutes dans la même classe, & même de faire de celles auxquelles ce nom paroît convenir le plus particuliérement, une seule espece de plante,

(1) Chymia ration. & exper. *p.* 7.

dont le caractère spécifique seroit de contenir du sel marin : car, sans parler du peu de ressemblance que la plûpart ont entre elles, il y en a telles, comme, par exemple, le *kali geniculatum* & le *kali spinosum Hispanicum*, qui n'ont aucun caractère commun qui puisse les faire regarder comme des especes d'un même genre ; l'un est une espece de *crithmum* ou de *bacille* ; l'autre, une espece de *tragus* ; un autre ressemble au pourpier ; celui-ci à l'*anacampseros* ; cet autre à une joubarbe. On peut au moins demander si au lieu de ranger les *kali fruticosa* parmi les kali, ce ne sont pas plutôt des especes des arbrisseaux auxquels ils ressemblent, & si au lieu de les appeller *kali tamarisci folio*, *roris marini*, ou *genistæ foliis*, &c. on ne devroit pas plutôt les appeller *ros marinum salsum*, *tamariscus salsa*, *genista salsa*, &c. Car ce ne sont pas seulement les plantes qu'on désigne par le nom de *kali*, qui contiennent du sel marin ; un grand nombre, peut-être même qu'en général toutes celles qui viennent dans un certain endroit salé, en contiennent. Il m'est arrivé de trouver dans les terres salées de Kothchau & de Teuditz, entre autres, des *conisa salsa*, *gramen floridum salsum*, *holosteum salsum*, *jacea salsa*, *hieracium salsum*, ayant la forme, le port & les caractères essentiels de ces différens genres de plantes : elles étoient à quelque distance des machines de graduation, de sorte qu'on ne peut pas soupçonner que ce goût ne fût que superficiel, comme si elles avoient été simplement arrosées d'eau salée, puisque les autres plantes qui étoient dans les environs n'avoient pas la moindre salure. Quant au *kali geniculatum*, & à celui qu'on appelle *sediforme*, ils doivent être exceptés, & on peut en faire un genre particulier sous le nom de *kali* : car, 1°, je ne connois point de *sedum* qui n'ait des feuilles, mais quand il y en auroit, il faudroit qu'il eût des fleurs & des semences comme les autres *sedum*, ou du moins il faudroit qu'on le trouvât ailleurs que parmi les plantes salées, & exempt de salure, si ce n'est que par hasard qu'il est salé : si c'est une famille de plantes particulieres, il faudroit que dans le voisinage des terreins salés il pût en croître qui ne le fussent pas, ce que je n'ai pas encore pu trouver. Je sçais bien que les plantes varient un peu selon l'espece de suc qu'elles reçoivent de la terre, qu'elles deviennent plus grandes ou plus petites, plus succulentes ou plus maigres, & que quelquefois même leur couleur est altérée ; mais de croire qu'elles puissent changer au point qu'une plante, qui dans tel endroit a des feuilles qu'on peut en quelque maniere regarder comme un de ses caractères essentiels, n'en ait point lorsqu'elle vient dans tel autre, c'est ce qu'on aura de la peine à démontrer par l'expérience. En un mot, les plantes qu'on a désignées par les épithetes *geniculatum salsum*, *sediforme salsum*, méritent plus que toutes les autres de faire un genre particulier sous le nom de *kali*, quoique les habitans du Levant & les Espagnols donnent vulgairement ce nom à un *frutex salsum*, & autres semblables, qu'ils emploient pour faire leur soude, à cause du sel marin qu'elles contiennent, ce qui doit leur faire conserver ce nom.

Venons maintenant à l'usage qu'on fait du kali ; on l'emploie moins pour les usages de la Médecine que pour les Verreries & les Savon-

neries (1). Dodonnée n'a cependant pas raiſon de règarder l'uſage intérjeur de cette plante comme nuiſible, ſous le prétexte qu'elle cauſe des pertes aux femmes, & qu'elle provoque trop les urines ; car non-ſeulement on peut manger cette plante en ſalade après l'avoir un peu échaudée, mais encore le ſel marin par lui-même ne peut pas être regardé comme nuiſible au corps. Je crois au contraire qu'étant donné à propos c'eſt un excellent emménagogue & un bon diurétique. En tout cas, quand le ſel marin ne feroit pas par lui-même auſſi ſain qu'il l'eſt, il eſt tellement combiné dans cette plante, qu'il ne ſçauroit produire aucun mauvais effet, ſuppoſé même qu'il fût capable d'en produire lorſqu'il eſt pur.

Puiſque nous ſommes parvenus à l'Art de la Verrerie, il me vient dans l'eſprit que j'aurois pu m'adreſſer aux Verriers pour trouver des éclairciſſemens ſur notre plante ; je vais rapporter ici ce que Merret nous apprend à ce ſujet dans ſes Remarques ſur l'Art de la Verrerie de Néri. Il ſuffit de parcourir quelques pages de cet Ouvrage qui n'eſt pas entre les mains de tout le monde, pour apprendre beaucoup de choſes ſur l'origine & les uſages de la ſoude. Neri dit dans le premier Chapitre de ſon Art de la Verrerie, que le cryſtal ſe fait avec la roquette du Levant & la ſoude d'Eſpagne, qui en ſont les principaux ingrédiens. Il remarque que la ſoude eſt à la vérité plus riche en ſel, mais qu'en revanche elle eſt un peu bleue, ce qui empêche que le verre, où on la fait entrer, ne ſoit auſſi blanc que celui où l'on emploie la roquette. Merret dans ſes Remarques ſur ce Chapitre, dit que la ſoude & la roquette ſont la même choſe, étant l'une & l'autre les cendres d'une même plante, quoiqu'elles aient différens degrés de bonté. » Dans ſa Préface l'Auteur appelle cette » plante *kali*, c'eſt auſſi le nom que lui donnent la plûpart des Auteurs » en y changeant fort peu de choſe. Proſper Alpin, dans ſon Livre des » plantes d'Egypte l'appelle *kali* & *kalli* ; d'autres le nomment *cali*. Geſ- » ner l'appalle *alkali* ; Lobel lui donne le nom de *ſoda* ou *ſoude* ; Dodon- » née, celui de *ſalicornia* ; on la nomme en François *ſalſol* ou *ſoude*, c'eſt » auſſi le nom qu'on lui donne dans l'*Hiſtoire des plantes* de Lyon ; Ca- » merarius, Cordus & Fuſchſius l'appellent *anthillis de Dioſcoride* ; ce que » Matthiole a réfuté dans ſon Apologie contre Luſitanus, prétendant que » cette planre croît auprès de Kergeſt en Mauritanie ; enfin Thalius l'ap- » pelle *anthilloïdes* ; les noms de *ſoude*, de *ſalicorne* & de *ſalſol* paroiſſent » dérivés du ſel qui abonde dans cette plante. C'eſt ce que le Docteur » Turner dit dans ſon Herbier, de l'origine, de l'uſage ancien & des noms » de cetre plante. Je ne connois point de terme Anglois pour la déſi- » gner, quoiqu'elle ſe rrouve abondamment en Angleterre. On pourroit » la nommer *ſalt-wort*, à cauſe du goût ſalé qu'elle a, ou *glaſſ-weed*, parce » qu'elle ſert à faire le verre. Parkinſon dit que les Anglois l'appellent

(1) Toute cendre des végétaux, ſoit qu'elle contienne du ſel marin, ſoit qu'elle n'en contienne point, ſe nomme *alkali*. Ce n'eſt qu'une ſimple conjecture qui dérive le mot *kali* de la racine hébraïque קלה, *torrefecit*, *incineravit*, & ce que les Rabbins ont dit du mot ברית, que Luther a traduit par le ſavon dont on ſe ſert pour blanchir, peut être également appliqué à la plante *kali* qu'au ſavon dans la compoſition duquel il entre. Voyez *Langii Diſſertatio de herbâ borith.*

» *frog-graff*, herbe aux grenouilles, ou *crab-graff*, herbe aux écrevisses, » parce qu'elle sert peut-être de nourriture à ces animaux qui la cherchent » à cause de son goût salé qui est assez agréable. Caspard Bauhin dans » son *Pinax* en compte dix especes, dont nous omettrons les noms, ce » détail n'étant pas de notre ressort: nous nous contenterons de parler de » trois especes dont, au rapport d'Alpinus, chap. 42. les Alexandrins & » autres Egyptiens sçavent tirer une poudre qui sert à la préparation du » verre & du savon. La premiere espece est le *kali geniculatum*, ou kali » plein de nœuds. Quelques autres, suivant Alpinus, l'appellent *anthil-* » *lis*. Colonne la nomme *kali repens Neapolitanum*, ou le kali de Naples, » parce qu'il en a trouvé de semblable aux environs de cette ville. Il dit » dans la description qu'il en donne, qu'elle sert à faire du verre. La se- » conde espece se trouve proprement en Egypte, c'est par cette raison » qu'Alpinus l'appelle *kali Egyptien*: sa feuille est longue & hérissée. J'ai » eu occasion de voir la troisieme espece de kali que les Botanistes ap- » pellent *kali épineux*; il s'en rencontra une feuille dans un tonneau de » poudre de roquette. La premiere & la derniere de ces especes croissent » abondamment en Angleterre, près de la Tamise, ainsi qu'en d'autres » endroits voisins de la mer, mais elles ne se trouvent pas dans les pro- » vinces les plus septentrionales. Au reste, nos Verriers ne veulent point » employer le kali épineux pour faire leur verre; & l'on a éprouvé dans » les Verreries que cette herbe, mise sur un fer rouge, s'en va en fumée, » & ne laisse que peu ou point de sel; au lieu que le kali du Levant, mis » de même sur un fer rouge, laisse une bonne quantité de cendre noire » chargée de sel, ce qui le caractérise. Ce kali en brûlant se resserre, » conserve long-tems sa flamme, & donne un sel blanc très-âcre; au lieu » que notre kali d'Angleterre a un goût de sel fort semblable à celui de » l'eau de la mer; & si on le conserve dans un endroit humide, il s'af- » faisse & devient à rien: c'est ce qu'éprouva à ses dépens un Marchand » de confitures liquides de ma connoissance, qui avoit acheté du kali au » lieu de crête-marine; car ayant fait confire cette plante dans de fort » vinaigre, il arriva qu'au bout d'un certain tems il ne lui en restoit que » très-peu; presque tout avoit été consumé par le vinaigre. Cette diffé- » rence qui se trouve entre les plantes, eu égard au terroir qui les pro- » duit, ne se remarque pas seulement dans le kali dont nous parlons, » mais encore dans une infinité d'autres plantes: nous l'appercevons dans » le tabac, dans le vin du Rhin & de Canarie qui viennent tous deux du » même sep de vigne, dans la ciguë des Grecs & celle des autres pays, » & dans une infinité d'autres productions de la Nature. Quoique les dif- » férentes especes de kali croissent d'elles-mêmes dans l'eau & sur les » bords des lacs d'eau salée, cependant on en seme sur les côtes d'Es- » pagne & d'Egypte; c'est ce qui contribue sans doute dans ces pays » chauds à la quantité, à l'âcreté & à la fixité du sel que l'on en retire; » sur-tout dans l'Egypte où il ne tombe point de pluie, & qui n'est ar- » rosée tous les ans que par le Nil qui y dépose son limon, particularité » connue de tout le monde. On coupe le kali vers le milieu de l'été,

lorsqu'il

» lorsqu'il est dans sa plus grande vigueur; on le fait sécher au soleil; on le » met en gerbes, & on le brûle ensuite sur des grils de fer; par ce moyen » les cendres venant à tomber dans une fosse, y acquierent la dureté de » la pierre; c'est cette cendre que l'on ramasse, & qui, selon Lobel, » prend le nom de *soude*. L'on ne peut dire précisément dans quel tems » on a commencé à faire usage de cette plante : l'article *al* qui est Arabe, » prouve assez que ce sont les Arabes qui l'ont connue les premiers, & » lui ont donné le nom qui lui est resté parmi les Naturalistes. Je trouve » que Sérapion & Avicène en font mention, ils lui attribuent des vertus » contre la pierre, les ulcères & les maux d'yeux. Lobel pense que nous » sommes redevables de la connoissance de cette plante, de son nom & » de la maniere de la préparer, aux Philosophes Grecs & aux Arabes mo- » dernes qui s'appliquerent à la Chymie & à l'Art de la Verrerie; mais je » ne crois pas que les Grecs en aient eu aucune connoissance : en effet, » leurs Auteurs n'en parlent nulle part, & elle n'a point de nom dans leur » langue. Il n'y a donc pas lieu de douter que ce ne soient les Arabes ou » d'autres Modernes qui nous l'ont fait connoître (1) ».

Kunkel est parfaitement d'accord avec Merret sur tout cela, & sur ce que Neri dit qu'outre le kali, ses cendres & quelques autres plantes, on peut employer, pour faire le verre, la fougere, les tiges des féves, les chardons, les joncs, les roseaux, les ronces, les choux, &c; quoique la soude & la roquette soient préférables; il console les Allemands en leur apprenant qu'ils peuvent se passer de toutes ces drogues étrangeres qu'on fait venir de si loin, & qu'ils peuvent faire de très-beau verre avec les plantes du pays & leurs cendres. « On me demandera peut- » être, dit-il, où les Allemands prendront la cendre du Levant? Je ré- » ponds à cela que pour y suppléer on n'a qu'à cueillir telles plantes que » l'on voudra, comme la fougere, ou telle autre, dont on puisse avoir » quantité; qu'on les réduise en cendres, qu'on en fasse une lessive, & » même si l'on ne veut pas s'en donner la peine; on n'a qu'à se servir des » cendres communes, ou, ce qui vaut encore mieux, de potasse; réitérer » souvent la dissolution dans l'eau, & la filtration; on pourra, par ce moyen, » de toutes les choses qui contiennent du sel, en tirer un verre d'une » égale beauté. En effet, l'expérience m'a fait connoître que les sels des » plantes & des végétaux, après une calcination souvent réitérée, sont » tous de même espece; & que cette grande multiplicité de sels, dont » parle Neri, n'est ni utile ni nécessaire (2) ».

Il paroît donc qu'il est indifférent d'employer les cendres de telle ou telle plante, la soude ou la potasse; cependant notre kali & la soude qui nous vient des pays étrangers, ont quelque avantage; car le sel marin contenu dans cette espece de plantes, a quelque chose de particulier & différent de l'alkali ordinaire; par conséquent le sel lixiviel tiré des plantes qui ne contiennent point de sel marin, par exemple, le sel de tartre & la potasse ne peuvent pas aller de pair avec celui qu'on tire des plantes

(1) Voyez l'Art de la Verrerie, *p. 6. & suiv.* (2) *Ibid. p. 24.*

qui en contiennent, telles que le kali ou la soude, au moins pour la Verrerie. Maintenant il s'agiroit de sçavoir s'il n'y a pas une troisieme espece d'alkali différent de celui que fournissent les plantes qui contiennent du sel marin, & de celui que fournissent les plantes qui n'en contiennent pas, & si Takenius a raison d'admettre trois alkalis différens; car quoique Kunkel ne mette aucune différence entre les alkalis, & qu'il prétende s'être assuré qu'ils sont les mêmes, il est bon d'observer ici qu'il a moins parlé en Observateur exact de la Nature, tel qu'il l'est par-tout ailleurs, qu'en Verrier qui n'y regarde pas de si près. D'ailleurs j'ignore si, pour s'assurer de cette vérité, il a éprouvé & s'il a comparé lui-même tous les différens alkalis, ce dont je doute très-fort. On se trompe grossiérement lorsqu'on regarde l'alkali comme un principe, ce qui suffit à bien des gens pour en conclure qu'il est par-tout le même; nous avons déja dit que c'étoit un véritable mixte, ce qui étant supposé, il est très-difficile de décider si la mixtion des alkalis est exactement la même. Quelle que soit la plante dont on les tire, je ne parle pas de la différence que pourroit y mettre le mélange de quelques parties étrangeres à leur mixtion, mais de la différence de leur mixtion même qui peut varier dans des plantes qui ont des propriétés si différentes. Je ne dirai pas, par exemple, que l'alkali du chêne, & le verre qu'on en compose, differe de celui du sapin; que celui du bois ne soit pas le même que celui des simples plantes; que celui des plantes ne soit pas le même que celui de leurs semences, celui des féves que celui du foin, &c. J'avoue que faute d'occasion je n'ai pas pu faire ces expériences; mais lorsque je pense à la grande extensibilité de la matiere colorante, & à la petite quantité qu'il en faut pour teindre une grande masse de verre, je vois que la couleur du verre peut être un peu plus ou un peu moins délayée, que le verre peut être plus ou moins coloré, & par conséquent différent sans qu'on puisse s'en appercevoir, à moins qu'on ne les compare avec l'attention la plus scrupuleuse. Quoi qu'il en soit, la soude se fait avec des plantes qui contiennent du sel marin, n'importe lesquelles; il suffit qu'elles se trouvent au bord de la mer. Eh! qui sçait si on n'y emploie pas des plantes qui n'ont pas de sel marin? On trouve quelquefois des charbons qui certainement n'appartiennent point à de simples herbes; cependant on ne peut pas douter que notre kali ne puisse y entrer, quoiqu'il brûle difficilement, & qu'il ait de la peine à se consumer.



# CHAPITRE II.

## *Analyse chymique du* Kali geniculatum.

COMME j'ai toujours préféré la Nature à l'Art, & que j'ai mieux aimé travailler sur des mixtes vivans & physiques; que sur des productions artificielles, je ne sçaurois exprimer combien je fus satisfait lorsque je trouvai ce kali. Car, comme je m'étois proposé depuis long-tems de faire l'analyse de quelque corps naturel, je choisis celui-là par préférence, espérant qu'il me procureroit quelque nouvelle connoissance que je pourrois communiquer au Public, n'ayant encore été examinée par personne. Je vais rapporter exactement tous les travaux que j'ai faits sur cette plante, afin que si quelqu'un entreprenoit de l'examiner de nouveau, il sçût où j'en suis resté & ce qu'il y auroit encore à faire, pour en donner une histoire complette.

1°. J'ai commencé par faire des expériences sur cette plante, telle que je l'ai trouvée à Teuditz près de Lutzen, où j'avois été la chercher moi-même, & d'où je me la suis fait apporter depuis, pour sçavoir quelle étoit la quantité d'eau & de terre qu'elle contenoit. Pour cet effet, j'en pris une livre de toute fraîche & bien épluchée, & après l'avoir coupée avec des ciseaux, je la mis dans un matras de verre auquel j'ajustai un chapiteau. Au bout de quatre jours & de quatre nuits que dura cette distillation, je trouvai dans le récipient entre six & sept onces d'une eau qui n'avoit aucune odeur, quoiqu'il y ait quelques plantes inodores, comme, par exemple, le plantin, qui donnent une eau d'une odeur très-agréable : ce qui restoit dans le matras, étoit encore tout humide & sans aucune mauvaise odeur ; ce qu'il étoit cependant naturel de présumer à un aussi léger degré de chaleur, degré qui suffit pour faire entrer en fermentation une plante aussi succulente que celle-là. Je retirai avec soin ce qui étoit resté dans le matras, & je le fis sécher ; j'eus trois onces & un gros de résidu si sec, qu'on pouvoit aisément le pulvériser avec les mains ; je le mis dans un plat de terre pour le réduire en cendre, & j'eus soin de le placer dans un lieu à l'abri du vent ; mais il ne put jamais achever de se brûler, tandis qu'une autre plante aussi séche que celle-là prenoit comme de l'amadou ; pour notre kali, il s'éteignoit dès qu'on l'avoit allumé, ce que j'attribuai à la grande quantité de sel marin qu'il contient ; non-seulement parce que ce sel a peu de phlogistique, mais encore parce que sa terre minérale empêche que le phlogistique des plantes ne s'enflamme : cela m'engagea à le mettre dans un creuset que j'entourai de charbons ; mais j'eus beau faire, il ne me fut pas possible de le réduire en cendre, & je fus enfin obligé de le mettre dans un four de Potier ; j'obtins à la fin deux gros & demi d'une masse blanchâtre, tirant un peu sur le rouge & pelotonnée, qui au toucher étoit comme de la potasse, &

avoit le goût du sel marin. Craignant de me tromper en m'en rapportant à son goût, je versai dessus quelques gouttes d'eau-forte : il se fit d'abord une petite effervescence, mais qui dura peu, & l'altéra si peu qu'elle conserva le goût salé du sel marin. On voit par cette expérience, que cette herbe perd plus des deux tiers de son poids en se desséchant, ce qui suffit pour faire connoître la grande quantité d'eau qu'elle contient.

2°. Pour connoître combien elle contenoit de parties terreuses & salines, je pris quatre onces de cette plante bien desséchée & épluchée, que je fis bouillir dans un vaisseau de verre, y versant toujours de nouvelle eau jusqu'à ce qu'elle eût perdu tout son goût; enfin, je l'exprimai, & je fis évaporer ces décoctions le plus rapidement qu'il me fut possible. Lorsqu'il y eut une partie de l'humidité de dissipée, je mis le reste sur un poële, afin qu'elle achevât de s'évaporer tout doucement. Au bout de deux ou de trois semaines, j'y trouvai deux gros & demi d'un sel brun & cubique; j'essayai de faire crystalliser le résidu, mais je n'en pus venir à bout à cause de son épaississement qui étoit au moins aussi considérable que celui du miel; je sentois cependant le goût du sel marin, mais il ne me fut pas possible de le purifier. Pour lors, je remêlai le tout ensemble, & après l'avoir desséché, je ne sçais trop pourquoi, & l'avoir mis en poudre, je le mis dans une cornue, & je versai peut-être une cuillerée d'eau par-dessus, & je distillai par degrés. Après que le premier phlegme fut passé, je sentis une odeur de sel volatil, & il s'attacha quelques fleurs blanches au cou de la cornue, mais elles étoient en trop petite quantité pour qu'on pût les examiner. Ayant poussé le feu, ce qui étoit resté dans la cornue commença à décrépiter, en sorte qu'il en sauta des grains tout entiers jusques dans le récipient, ce qui me détermina à cesser le feu, & à retirer ce qui étoit dans la cornue. Je dissolvis le tout ensemble dans quatre ou cinq onces d'eau de fontaine; après avoir filtré la dissolution je la distillai; il passa d'abord un phlegme qui sentoit l'empyreume, mais je n'eus pas de sel volatil, & la matiere ne décrépita pas comme la premiere fois. Je poussai le feu jusqu'à faire rougir le vaisseau, ce qui y étoit contenu se fondit en une masse; je redissolvis cette masse qui étoit blanche, & après avoir filtré & évaporé la dissolution, j'obtins un sel blanc cubique qui ressembloit parfaitement à un sel gemme bien pur, & pesoit cinq gros & quarante grains, à quoi on peut ajouter au moins un gros pour ce qui s'étoit perdu dans l'opération. Si donc je n'ai obtenu dans ma premiere opération qu'un gros & demi de sel de trois onces & demi-gros de cette plante séchée, tandis que quatre onces de soude m'en ont fourni cinq gros deux scrupules, c'est-à-dire, deux fois autant, cela ne peut venir que de l'une de ces quatre circonstances; car ou il s'en est perdu dans le four du Potier, ou le trop grand feu a volatilisé une partie du sel; ou bien cette différence est le résultat de l'espece de coction qui s'est faite dans la premiere opération par une distillation de quatre jours & quatre nuits; ce que je ne puis cependant croire; ou enfin cela vient peut-être de ce que dans le même terrein où croît ce kali, il y a des plantes plus salées les unes que les autres. Cet exemple prouve combien

il est difficile de répéter des expériences lorsqu'il s'agit de constater la plus petite vérité ; car pour décider laquelle de ces quatre causes est la véritable, il faudroit que je recommençasse sur nouveaux frais tous ces travaux, ce qui m'est d'autant plus difficile, qu'il ne m'est pas toujours possible d'avoir cette plante dans l'état où je la voudrois, & que mes différentes occupations me forcent le plus souvent d'interrompre ces sortes d'expériences sans me permettre de les achever ; mais, quoi qu'il en soit, cela suffit du moins pour démontrer qu'il ne faut pas seulement, pour faire des expériences qui conduisent à quelque chose, avoir un bain de sable & des creusets, & que si l'on ne veut pas toujours s'en rapporter aux travaux d'autrui, il faut encore avoir chez soi un laboratoire où l'on puisse soumettre les corps au feu le plus violent.

3°. Je soumis cette plante à une nouvelle expérience ; j'en pris une livre que je mis dans un vaisseau de terre ; je versai par-dessus deux pots & demi d'eau, j'en fis l'extraction & l'évaporation ; je remarquai entre autres choses, lorsque l'extrait fut à demi évaporé, qu'il avoit une odeur semblable à celle d'un gâteau de cire, lorsqu'on le fait fondre pour en retirer le miel. Je versai de nouvelle eau sur le résidu pour en faire un second extrait, il avoit l'odeur des choux rouges qu'on fait cuire, on auroit pu aisément s'y méprendre ; enfin, j'en fis l'extraction pour la troisieme fois, & après avoir mêlé ensemble les deux dernieres liqueurs, je les fis évaporer à moitié ; & soit par oubli, soit que je fusse détourné par quelque autre affaire, je les laissai pendant quinze jours exposées au soleil sur ma fenêtre, dans un vaisseau de terre qui n'étoit recouvert que d'une feuille de papier ; au bout de ce tems ayant voulu examiner mon extrait, je trouvai qu'il avoit contracté une puanteur insupportable que je n'avois remarquée dans aucune matiere végétale, & que je ne puis mieux comparer qu'à l'odeur des matieres animales putréfiées. La liqueur outre cela étoit remplie de vers qui étoient entassés les uns sur les autres au fond du vaisseau ; voulant séparer ma liqueur, je la filtrai, & comme elle fut deux jours à passer, parce qu'elle étoit très-épaisse, je trouvai à la partie inférieure de mon filtre une quantité prodigieuse de petits vers qui n'étoient pas plus longs que des poux, & qui vraisemblablement venoient de naître, puisque je n'en apperçus point dans la liqueur filtrée. Je pris la plante qui avoit servi à mes extractions, je ne lui trouvai aucun goût. Je la réduisis en cendres dans un creuset, j'en eus quatre gros & demi ; après en avoir fait la lessive, j'eus deux scrupules de sel qui fit effervescence avec les acides & se dissolvit entiérement dans l'eau-forte. Enfin, je mêlai mes trois extraits, & je les fis évaporer sur mon poële, ce qui dura quinze jours ; j'en retirai une once quatre gros & demi d'un sel dur, transparent, cubique, qui ressembloit parfaitement au sel marin. Il fit de la lune cornée, décrépita dans le feu ; distillé avec le bol, il donna un esprit de sel qui ne se laissa pas dulcifier. Le résidu ne put pas crystalliser, parce qu'il étoit trop épais ; & quoique je l'eusse laissé reposer encore quelques semaines, il étoit si gras & si sale, qu'il ne fut pas possible de le réduire en crystaux, ce qui m'engagea à le faire évaporer jusqu'à siccité. On imagine aisément qu'il dut prendre

une couleur de brûlé, il me donna par ce moyen deux onces d'une poudre de couleur brune noirâtre. Je mis cette poudre dans une cornue de terre, & je la distillai à feu nud, allant d'abord par degrés; il en sortit beaucoup de vapeurs; j'obtins une huile brune, & ce qu'il y a de plus singulier, un sel volatil concret, mais en très-petite quantité, en sorte que tous mes produits, soit d'huile, soit de sel, ne pesoient que deux gros; le résidu avoit l'air d'un gâteau noir feuilleté, & avoit l'odeur de foie de soufre; la couleur verte qu'il prit, couleur qui s'attache au vaisseau dans lequel je l'avois mis avec de l'eau de fontaine pour en faire l'extraction, ne me laissa aucun doute sur sa nature. Pour mieux m'assurer de l'existence du sel volatil, je versai dans le récipient où il étoit encore resté un peu d'huile & de sel, quelques gouttes d'huile de vitriol; il se fit sur le champ une forte effervescence accompagnée d'une grande quantité de vapeurs qui formerent dans le récipient un nuage épais qui dura un bon quart-d'heure. Dans une seconde épreuve que je fis de ce sel volatil, je trouvai qu'il faisoit une forte effervescence avec l'acide vitriolique; je fis, comme je l'ai déja dit, une lessive du résidu qui étoit devenu gras à l'air, j'obtins une terre saline ou sel terrestre qui étoit blanc à sa partie supérieure, & un peu sale à l'inférieure. Il pesoit cinq gros & demi, n'avoit pas le goût du sel marin, & ne s'humectoit pas à l'air.

Ayant voulu examiner ce sel tiré par la calcination du résidu du suc du kali, j'apperçus cette couleur bleue, dont j'ai parlé ci-dessus, & dont je vais donner la description, ne voulant rien me réserver; (quoique ce fût peut-être un moyen de gagner beaucoup, s'il étoit possible de trouver une façon plus courte de la faire, comme font les Fabriquans de Berlin qui en vendent à tout le monde sous le nom de *bleu de Prusse*), afin qu'on ne dise pas que personne n'a eu le courage de la publier. Je me crois récompensé de mes travaux par la grace que Dieu m'a faite de découvrir une vérité utile; je ne crois pas pouvoir en faire un meilleur usage que de l'employer à exciter l'émulation des habiles gens, à leur donner du goût pour la Chymie, & à leur apprendre qu'elle récompense toujours la peine de ceux qui s'en occupent par amour pour la vérité; elle est toujours en notre disposition, & Dieu, par un pur don de sa bonté, nous accorde ce qui n'est pas en notre pouvoir de découvrir; ce qui doit nous faire reconnoître notre impuissance, & nous faire rapporter à Dieu seul la gloire de tout ce que nous sommes: c'est ce que j'ai éprouvé moi-même dans mon travail sur le plomb, dont j'ai parlé plus haut, & par lequel il est possible de faire de l'argent. S'il se trouve quelqu'un assez heureux pour découvrir avant moi un moyen plus court de faire ce magnifique bleu de Prusse qui l'emporte même sur l'outre-mer, je lui aurai une obligation infinie s'il veut me faire part de son travail, & je lui promets de l'aider de mes expériences.

Pour en venir à mon expérience, je pris trois bocaux, comme j'ai coutume de faire pour tous mes précipités, afin de varier mes manipulations; je les mis les uns auprès des autres, pour pouvoir mieux comparer les phénomènes, supposé qu'ils fussent différens. Je mis dans chacun de ces

bocaux une certaine quantité du sel, dont je viens de parler en dernier lieu ; je versai dans le premier quelques gouttes d'huile de vitriol, dans le second de l'esprit de sel rectifié, & dans le troisieme de l'eau-forte. L'huile de vitriol produisit sur le champ une vive effetvescence, ce qui déceloit un sel alkali ; la liqueur devint aussi-tôt rougeâtre, & le sel se dissolvit peu-à-peu ; le papier, dont je couvris ensuite le bocal, fut teint en rouge par les gouttelettes de la liqueur que l'effervescence faisoit jaillir. Je le laissai dans cet état pendant toute la nuit ; le lendemain au matin je trouvai au fond de mon vaisseau une poudre bleue qui m'étonna très-fort ; je filtrai la liqueur, & j'édulcotai parfaitement la poudre bleue, elle ne changea pas de couleur : je courus bien vîte chez un Peintre qui l'ayant essayée, la trouva si belle qu'il la préféroit à celle de Berlin. Je fis évaporer la dissolution filtrée, & je la fis crystalliser ; j'obtins un sel concret qui avoit le goût du sel marin, quoiqu'il y eût un peu de tartre vitriolé parmi, il décrépita sur les charbons. Le second & le troisieme bocal me présenterent les mêmes phénomènes, à cela près que le papier qui couvroit le troisieme ne fut pas teint en rouge, & que le second donna très-peu de couleur : du reste, cette couleur étoit la même, & les sels que j'en tirai me présenterent les mêmes phénomènes que le sel marin, lorsque je les jettai sur des charbons. Je craignis qu'il ne m'eût échappé quelque erreur dans mes expériences. Car quoique je ne néglige aucune des plus petites circonstances, je suis toujours porté à me défier de moi-même. Je craignois même, après avoir répété une seconde fois mon expérience, que les acides n'y fissent quelque différence, je la répétai donc jusqu'à trois fois, j'eus toujours les mêmes résultats : d'où je crois pouvoir conclure qu'il est possible de faire une couleur bleue avec la terre d'une plante impregnée de sel marin, & un acide quelconque, quoique l'acide vittiolique fasse mieux que tous les autres. Je ne prétends pas parler ici de toute la terre de ces plantes ; car, comme on peut se le rappeller, la plus grande partie du sel marin avoit déja été extraite par la même crystallisation, & quoique ce qui restoit, & qui par conséquent étoit entré dans la préparation de la poudre bleue, ne fût presque que du sel marin, il y avoit cependant quelque autre chose qui lui étoit unie, je veux dire un alkali & une terre insipide. J'examinerai plus bas combien il faut de l'une & de l'autre pour faire cette couleur, ayant à parler à la fin de cet Ouvrage de la soude d'Espagne avec laquelle mon expérience a parfaitement réussi.

4°. Après ces expériences je cherchai à soumettre cette plante à la fermentation. J'en pris pour cet effet deux livres de fraîche, que j'avois eu soin de bien éplucher ; je la coupai avec des ciseaux, & après l'avoir mise dans un vaisseau de verre, je versai par-dessus un pot & demi d'eau de fontaine ; je bouchai le vase avec du liége & une vessie, & je l'exposai auprès d'un poële, dans un lieu où la chaleur étoit extrèmement douce ; au bout de cinq jours il s'en exhaloit une odeur de *sauer-kraut* un peu vieille, la liqueur étoit rougeâtre, & ressembloit presque à du vin nouveau qui fermente. Je la mis tout de suite dans un alembic de verre auquel j'ajustai un

chapiteau, & je la diſtillai à un léger degré de chaleur, dans le deſſein d'obtenir du ſel volatil, & peut-être autre choſe ſi le haſard me le préſentoit ; mais je n'eus d'abord qu'un flegme fœtide ſans aucun veſtige d'alkali volatil. Je la retirai du vaiſſeau, j'en décantai la liqueur, & je fis ſécher la plante ſéparément dans un vaiſſeau d'étain à une chaleur douce ; il en partit une odeur des plus déſagréables, & qui reſſembloit à celle des vers de terre qu'on a fait mourir dans l'eau-de-vie, & qu'on a laiſſé entaſſés pendant vingt-quatre heures. Lorſqu'elle fut ſéche, elle avoit une odeur de poiſſon ou d'hareng ſalé, & peſoit trois onces. Je fis évaporer la liqueur juſqu'en conſiſtence de miel ; il s'en trouva deux onces ; je la mis avec la plante ſéchée dans une cornue de terre, dont je rinçai le cou avec un peu d'eau de fontaine. Je diſtillai le tout au bain de ſable à une chaleur douce. Je ſentis d'abord une odeur gracieuſe comme celle d'un eſprit de tartre bien rectifié ; ce qui me fit beaucoup de plaiſir ; au bout de douze heures, pendant leſquelles j'avois ſoutenu le même degré du feu, & lorſqu'il commença à s'élever des vapeurs, je changeai de récipient ; ce qui paſſoit alors avoit encore un peu l'odeur de l'eſprit de tartre, & étoit un peu aigrelet ; au bout de quelques heures j'eus trois onces d'une autre liqueur jaunâtre & tirant ſur le rouge. Enfin, je mis ma cornue à feu nud, il parut des fleurs blanches épaiſſes & ſi peſantes, qu'elles tomberent ſur le champ au fond du ballon, il s'exhaloit en même tems une odeur ſemblable à celle des plumes & des autres matieres animales brûlées ; cet eſprit ſingulier peſoit en tout une once ſix gros. L'ayant mêlé avec celui qui avoit paſſé immédiatement auparavant, ils répandirent une odeur de vieille pipe ou d'huile fœtide du tartre.

La tête-morte étoit noire & poreuſe à ſa partie ſupérieure, blanche à l'inférieure, ou reſſembloit à du ſel marin fondu, & en avoit le goût. La partie ſupérieure qui peſoit trois onces trois gros, avoit outre cela une odeur & un goût de foye de ſoufre. Cela ſuffit pour démontrer que l'acide du ſel marin peut ſervir à faire un foye de ſoufre auſſi bien que l'acide vitriolique, ce que la plûpart des Chymiſtes croient pouvoir nier (1). J'ajouterai ſeulement que la cornue étoit fêlée.

(1) M. Henckel n'eſt pas le ſeul Chymiſte qui ait imaginé qu'on pouvoit faire du ſoufre avec l'acide du ſel marin ; M. Brandt dans un Mémoire qu'il a donné ſur le zinc, & qu'on trouve parmi les Mémoires de l'Académie de Stockolm, eſt tombé dans la même erreur ; car ayant obſervé qu'en diſſolvant ce demi-métal dans l'eſprit de ſel, il s'en dégageoit une poudre noire qui contenoit du ſoufre, il imagina que ce ſoufre étoit le réſultat d'une combinaiſon de l'acide du ſel marin avec le phlogiſtique du zinc. Je ne ſerois point étonné qu'un Chymiſte qui ne ſeroit pas bien ſur ſes gardes s'en laiſsât impoſer par le foye de ſoufre qu'on obtient de l'urine par une certaine manipulation. Mais il eſt aiſé de trouver l'origine de ce ſoufre. 1. Il n'y a point de ſoude qui ne contienne du ſel de Glauber & du tartre vitriolé, comme il eſt facile de le démontrer par la cryſtalliſation, ſoit que l'acide vitriolique vienne de quelque autre plante qu'on a brûlée avec le kali, ou que le kali lui-même en contienne, comme l'expérience de M. Henckel doit le faire préſumer. 2. Le ſoufre que M. Brandt a obtenu en diſſolvant le zinc dans l'eſprit de ſel, étoit tout fait dans le zinc ; vérité que M. Rouelle m'avoit communiquée long-tems avant que je n'euſſe connoiſſance du Mémoire de M. Brandt ; ce qui eſt d'ailleurs confirmé parce qu'on retrouve cette même poudre dans toutes les diſſolutions du zinc, mais plus abondamment dans celle qui eſt faite avec l'acide vitriolique. 3. C'eſt encore à M. Rouelle que je dois la connoiſſance du ſel de Glauber qui ſe trouve dans l'urine, & dont il paroît que M. Maggraff n'a pas connu la nature, quoiqu'il l'ait

N'ayaut

N'ayant trouvé aucun sel volatil dans tout cela, je recommençai mon expérience sur nouveaux frais, mais en pure perte. Je mis dans une cucurbite le résidu qui pesoit trois onces trois gros, je versai par-dessus l'huile, l'esprit & le phlegme que j'en avois retirés, & j'y adaptai un chapiteau. A peine eus-je versé l'huile & l'esprit, qu'il s'éleva une espece de brouillard du mêlange : je laissai digérer le tout pendant quelques jours, & je fus six jours & six nuits à le distiller dans un fourneau de décoction ; pour lors je sentis l'odeur de vieille pipe. Je recohobai jusqu'à sept fois ce que j'avois retiré, & j'employai près de quatre semaines à cette opération, mais je n'obtins rien de plus que ce que j'avois obtenu dans la premiere expérience ; ainsi il falloit que le sel volatil eût disparu dans la premiere opération, car j'en avois retiré certainement par l'expérience du n°. 2. Il faut que ce sel volatil se trouve tout développé dans le kali ; & sans doute qu'il n'est pas nécessaire d'avoir recours à la fermentation pour le développer ; celui qui ne l'obtient pas aisément, ne le trouvera jamais ; cependant j'ai souvent pensé que j'avois mal fait d'ajouter le phlegme dans la cohobation. Enfin, je remêlai le tout ensemble, afin de pouvoir par quelque séparation obtenir le sel fixe : je commençai par chauffer toute cette matiere, je la filtrai, & j'en évaporai les deux tiers jusqu'à ce que le sel se fût précipité ; je décantai la liqueur, elle avoit une odeur qui ressembloit moins à l'odeur empyreumatique que prennent les matieres végétales lorsqu'on les brûle, par exemple, de l'huile empyreumatique du tartre, comme elle l'avoit auparavant, qu'à celle des matieres animales ; en un mot, je ne trouvai aucune différence entre cette odeur & celle de l'huile de la substance du cerveau. Je l'évaporai encore un peu plus, & j'en retirai une petite quantité de sel : je pris ce sel, & je le jettai sur des charbons ; il décrépita comme du sel marin ; je le distillai au bain de sable dans une cornue de verre, j'eus, contre mon attente, une liqueur qui en distillant avoit l'odeur du beurre fondu ; & qui sçait combien d'odeurs différentes j'aurois eu si j'eusse continué ce travail ? Car autant la Nature est simple dans ses principes, autant elle varie dans ses combinaisons. Cela ne dépend pas toujours des matieres, mais seulement de l'exactitude & de la simplicité du travail en lui-même, sur-tout lorsqu'on le poursuit quelque tems, & qu'on emploie les cohobations & les digestions, les séparations & les recompositions. Malheureusement ma liqueur fut renversée, ce qui m'empêcha d'en connoître le poids, & de pousser plus loin mes expériences. Les tems & les circonstances m'empêcherent de recommencer l'expérience, n'ayant pas alors cette plante à ma portée, & ne pouvant pas en avoir à ma volonté. D'ailleurs, j'avois grande envie d'examiner la soude qui a un si grand rapport avec le kali, relativement à la couleur bleue que j'avois découvert. Voici les expériences auxquelles je la soumis.

La soude est une de ces matieres sur laquelle on chercheroit inutile-

distingué de son sel fusible, puisqu'il l'a désigné par le nom de *sel perlé de M. Haupt*. Il n'y a pas long-tems que M. de Montamy m'en fit voir une assez grande quantité bien crystallisée, qu'il avoit retirée de l'urine.

ment des lumieres parmi les Physiciens & les Droguistes ; & si ceux qui travaillent à la Verrerie, n'eussent pas fait des recherches à son sujet, & s'ils n'eussent pas imaginé de l'employer pour faire leur verre, peut-être en ignorerions-nous jusqu'au nom, à plus forte raison, sa nature. Après bien des recherches, j'en trouvai enfin un vieux reste chez un Droguiste : j'en pris une livre pour faire quelques expériences ; elle étoit en morceaux d'un gris tirant sur le noir, blanc en quelques endroits ; on y appercevoit des petits charbons ; du reste, elle étoit si dure qu'on avoit de la peine à la briser ; elle étoit humide comme le sont toutes les terres salées, surtout lorsqu'on les laisse à l'abandon dans le coin d'un magasin ; mais l'ayant mise pendant quelque tems à sécher dans un poële, elle devint un peu plus légere & un peu moins noire. Elle n'étoit pas si grasse au toucher qu'a coutume de l'être la terre saline qu'on tire du kali, & qu'on désigne ordinairement par le nom d'*alkali*. J'en pris douze onces dont je fis la lessive avec de l'eau de fontaine, jusqu'à ce que le résidu ne conservât aucun goût ; ce résidu ressembloit à une chaux grise tirant un peu sur le bleu absolument insipide. Après avoir filtré & évaporé la liqueur, je cherchai à la faire crystalliser, mais sans succès, quoique je l'eusse évaporée très-lentement, & que je l'eusse retirée du feu, dès qu'il commença à s'y former une pellicule; elle s'entassa peu-à-peu au fond du vaisseau, ce qui m'engagea à l'évaporer jusqu'à siccité; j'eus une masse en partie blanche, en partie jaunâtre, laquelle pesoit cinq onces un gros; elle avoit d'abord un goût assez alkalin ou de potasse, qui sur la fin étoit un peu caustique, mais elle ne s'humectoit pas à l'air ; on n'y sentoit pas le moindre goût de sel marin. Je ne nie pas que la soude ne soit de la nature du sel marin, comme l'a dit M. Stahl (1), mais à peine en démêle-t-on le goût, sur-tout lorsqu'on la compare avec le sel qu'on tire de notre ***kali geniculatum***, même après qu'on en a séparé la plus grande partie du sel marin qu'il contenoit : on pourroit à juste titre appeller ce kali *la soude de Saxe*, dans laquelle le sel marin se fait si bien sentir, qu'on distingue difficilement le goût de la petite quantité d'alkali qu'elle contient, au lieu que ce dernier prédomine dans les soudes étrangeres. Ce sel, ou plutôt la soude purifiée fait effervescence avec tous les acides, & forme avec chacun d'eux un sel moyen, comme le font ordinairement les autres alkalis. Avec l'eau-forte, elle fait un véritable nitre ; avec l'esprit de sel marin, un véritable sel marin ; avec l'acide vitriolique, un véritable tartre vitriolé ; & on peut tirer de ces trois sels la belle couleur bleue, dont j'ai parlé plus haut, comme on le va voir dans le procédé suivant. Prenez une partie de ce sel, deux parties d'eau-forte, cette proportion m'a toujours suffi pour saturer entiérement l'eau-forte ; après que l'effervescence est passée, on voit tout-à-coup paroître ce bel azur dont j'ai parlé, & qui n'a besoin, pour être parfait, que d'être édulcoré. Six gros de sel, douze gros d'eau-forte m'ont donné deux grains & demi de bleu, je souhaiterois pouvoir dire deux gros & demi.

Je cherchai ensuite à précipiter une dissolution de ce même sel avec quelque autre précipitant, & quoique je n'aie obtenu rien qui mérite la

(1) Specim. Bech. p. 112.

peine d'être rapporté, je vais pourtant rendre compte de mes expériences, parce que je voudrois que tous ceux qui font des tentatives inutiles, en fissent part au public, comme a fait Théobalde de Hehland dans son *Labyrinthe des Alchymistes*, au sujet du vif-argent; cela épargneroit bien du tems & de l'argent à ceux qui ont besoin de travailler. Outre les trois esprits acides, dont j'ai déja parlé, l'esprit de soufre plumineux, *spiritus sulphuris pluminosus*, produit aussi un peu de cette couleur bleue, ce qui est accompagné d'une très-vive effervescence. Le vinaigre le plus fort ne précipite rien, & il en résulte une liqueur qui ressemble assez à l'*arcanum tartari*; l'esprit de nitre dulcifié fait une légere effervescence, & précipite une terre brune. La dissolution de la terre martiale de Hesse fait une vive effervescence, le mêlange devient épais, & il s'en précipite une terre jaune. Ce sel donne une couleur plus foncée, a la teinture des fleurs de marguerite, & il ne se dépose qu'un sédiment de couleur grise; l'esprit de sel ammoniac ne trouble point sa dissolution, la mixture simple fait avec lui une légere effervescence, & il se fait un peu de précipité blanc; il ne fait aucune effervescence avec le vitriol bleu, il donne cependant un peu de couleur bleue; il n'agit point sur le sel marin. On voit que j'aurois pu varier ces expériences à l'infini, mais je m'en suis tenu à celles-là faute de tems.

Je portai une demi-once de sel de soude dans un fourneau de Verrerie, j'eus un verre transparent qui tiroit un peu sur le jaune. J'envoyai au four d'un Potier les cinq onces de tête-morte qui m'étoient restées après mes lessives, elles se réduisirent à trois onces six gros d'une terre très-blanche. Je versai sur cette terre calcinée de l'huile de vitriol & de l'eau-forte, je ne sentis point qu'il s'en élevât de vapeurs nitreuses, mais avec l'acide vitriolique je sentis une odeur de foye de soufre. Je mis un peu de cette terre dans un fourneau de Verrerie, mais je ne pus jamais venir à bout de la vitrifier; elle se pelotonna, & commença même un peu à fondre, mais elle ne prit point la transparence du verre; elle devint noire, & ce qu'il y a de plus remarquable, c'est qu'elle avoit déja commencé à percer le creuset dans lequel je l'avois mise, à-peu-près comme auroit pu faire le verre de plomb. Voici encore quelque chose de bien singulier. J'avois pris une demi-once de cette terre avant de l'envoyer au four du Potier, je versai dessus trois onces d'eau-forte, il se fit une violente effervescence, & je sentis une très-forte odeur de foye de soufre; ayant voulu faire évaporer ma dissolution pour la crystalliser, j'obtins une gelée transparente, un peu aigre & astringente au goût, à-peu-près comme le vitriol de Mars; elle étoit aussi belle que la plus belle gelée du meilleur Cuisinier, & ce qu'il y a de bien étonnant, c'est qu'elle ne fusoit pas sur les charbons ardens, quoique ce fût un véritable nitre. Je distillai cette résine à la cornue sur un bain de sable, j'obtins un esprit acide, & une résine jaune & friable qui, lorsqu'on la mettoit sur la langue, paroissoit d'abord caustique, ensuite douce, & enfin astringente.

J'aurois dû sans doute ajouter quelques réflexions à tant de phénomènes & d'expériences, mais le tems me presse, & il est plus essentiel de

faire des expériences & de donner des faits, que de s'amuser à faire de grands raisonnemens, sur-tout si nous ne sommes pas en état d'en donner de meilleurs que ceux que nous ont donné jusqu'ici tous ceux qui ne connoissent rien que d'après les Livres de tous ces Physiciens de cabinet; je crois qu'il est plus prudent de laisser périr nos rêveries que d'en ennuyer le Public. Je crois devoir rapporter, avant de finir, que je cherchai à me procurer d'autre soude; j'en trouvai en effet à Leipsik une sur laquelle je répétai toutes mes expériences, & j'eus exactement les mêmes résultats; elle ne différoit point de celle que j'avois achetée à Dresde; c'est pourquoi je n'abuserai pas de la patience du Lecteur, je me contenterai de rapporter les légeres différences que j'y remarquai. Premiérement, elle contenoit plus de charbon, & il y en avoit des morceaux de la longueur de la moitié du petit doigt; elle n'étoit pas aussi riche en sel, & l'odeur de foye de soufre se fit sentir à la premiere lessive, ce qui ne m'étoit pas arrivé avec la premiere; aussi la dissolution tiroit-elle sur le verd. En un mot, toutes les soudes ne sont pas les mêmes; certaines substances peuvent contracter par hasard des qualités qui ne leur appartiennent pas essentiellement. C'est pourquoi il est essentiel de bien connoître les matieres sur lesquelles on travaille, encore nous arrive-t-il souvent de ne pouvoir pas répondre du succès de nos travaux, lors même que nous avons apporté le plus de soin à purifier nos matieres de tout ce qu'elles peuvent avoir d'étranger.

FIN DU *FLORA SATURNISANS.*



# *TRAITÉ*

DE

# L'APPROPRIATION,

*Un des principaux Moyens que la Chymie emploie, & le premier dont elle fait usage dans les Combinaisons; découvert dans une nouvelle maniere de combiner l'Argent avec l'Acide du Sel marin, exposé avec un grand nombre de nouvelles Observations.*

Par M. J. F. HENCKEL, Docteur en Médecine, Conseiller des Mines du Roi de Pologne, Electeur de Saxe, & de la Société de Berlin.

*Avec des Remarques de M.* ZIMMERMAN.

Ouvrage traduit de l'Allemand.

# TRAITÉ
## DE
# L'APPROPRIATION.
## OU
## *DE LA DISPOSITION ET DE LA PRE'PARATION que l'on donne aux Corps pour les unir.*

***********************************************

## *INTRODUCTION.*

1. L'ANALYSE ou la résolution des Corps en leurs parties, & la synthèse, c'est-à-dire, la combinaison de ces mêmes corps sont les deux principaux objets de tous les travaux & de toutes les recherches de la Chymie.

2. Mais l'une & l'autre de ces opérations est sujette à de grandes difficultés. Dans la premiere, il faut prendre garde à ne pas défigurer les corps, à n'en pas transposer les parties en voulant les désunir, à ne pas déchirer ou détruire le tout qu'elles forment; car par-là, bien loin de développer ces parties, & de les disposer à se séparer sans confusion les unes des autres, on les brouille & on les confond de telle sorte que souvent on obtient des productions nouvelles, quelquefois même des productions monstrueuses.

3. Dans la composition le principal soin du Chymiste doit être d'employer les moyens les plus propres, non-seulement à unir aussi intimement qu'il est possible les corps qu'il aura précédemment disposés à l'union qu'il a en vûe, mais encore à les unir de façon qu'on puisse les décomposer dans la suite, & retirer chaque ingrédient tel qu'il étoit avant cette union, ou même de façon qu'on ne puisse pas effectuer une telle décomposition.

4. Ces difficultés sont plus ou moins grandes, suivant le but que l'on se propose, & selon la route que l'on prend pour y parvenir; il est cependant plus aisé de les surmonter dans la synthèse que dans l'analyse,

quelque facile qu'il paroiſſe aux partiſans des êtres élémentaires d'obtenir leurs quatre, leurs trois ou leurs deux principes.

5. Souvent la Nature nous préſente les matieres que nous avons deſſein d'unir enſemble, tellement diſpoſées qu'il ne nous reſte qu'à les dégager de ce qui pourroit nous embarraſſer dans nos opérations, ou à y ajouter ce qui leur manque pour répondre entiérement à nos vûes; & quant à la forme, ſouvent il ſuffit d'un côté de donner à la matiere l'aptitude de la recevoir; de l'autre, d'exalter la force de l'agent, & d'abandonner le reſte de l'ouvrage à la Nature même, qui dans l'inſtant où elle réſout & ſépare les parties d'un corps, en forme de nouvelles combinaiſons plus parfaites que celles que l'Art opere; mais au reſte il eſt néceſſaire d'attendre & de ne pas preſſer la Nature, ce que tout le monde n'a pas la patience de faire.

6. Toutes ces difficultés méritent d'autant plus d'être ſurmontées que la Chymie, non-ſeulement la plus ſublime, mais encore la Chymie vulgaire, ne ſe propoſe que des ſubtiliſations, des fixations, des corporifications, des maturations, des augmentations, en un mot, des tranſmutations de toute eſpece.

7. Il eſt très-difficile de parvenir à ces différens buts ſans le ſecours des combinaiſons, pour leſquelles il n'eſt pas néceſſaire d'avoir les principes purs, quand même il ſeroit poſſible de les avoir tels, & débarraſſés de tout ce qui pourroit mettre obſtacle à l'union que l'on ſe propoſe.

8. J'entends par le mot d'*appropriation*, la diſpoſition & la préparation que l'on donne aux corps qu'on veut unir; diſpoſition & préparation ſans leſquelles ces corps ne ſe ſeroient unis que difficilement, ſouvent même point du tout, c'eſt-à-dire, tout ce qui eſt capable de faciliter leur union.

*Remarque.*

Ce que l'Auteur dit ici de l'*Appropriation*, & ce qu'il en dit dans la ſuite avec plus d'étendue, mérite d'être peſé & examiné avec beaucoup de ſoin. L'utilité du principe qu'*il faut que les corps ſoient diſpoſés pour l'union qu'on leur veut faire contracter*, ne ſe renferme pas dans les bornes de la Chymie, elle s'étend à toute la Phyſique. Il ſeroit bien à ſouhaiter que les Phyſiciens qui, ſans embraſſer le regne minéral en entier, entreprennent néanmoins de traiter de la Chymie, y fiſſent plus d'attention qu'ils ne font. En attendant, on trouvera dans ce Traité des vérités qu'on peut appliquer même à l'examen mathématique des choſes naturelles. Au reſte, il ſera très-aiſé de prouver par un grand nombre d'exemples, qu'il eſt poſſible de donner des idées plus claires & plus diſtinctes d'une infinité de choſes, en joignant les connoiſſances de la Chymie aux principes des Mathématiques. L'air, par exemple, & l'humidité dont il eſt chargé, exiſtent en tout tems; cependant les effets qu'ils produiſent en commun ſont ſouvent très-différens les uns des autres; car, outre que le plus ou le moins peut changer conſidérablement leur nature, ces effets dépendent encore de la maniere dont ce même air & cette même humidité ſont unis enſemble; tantôt pouvant ſe trouver liés fort intimement, & tantôt étant ſimplement placés l'un à côté de l'autre ſans faire d'union réelle, il n'eſt donc pas étonnant qu'ils n'aient pas la même énergie: la différence de ces effets étant fondée ſur la différente combinaiſon de ces deux êtres, il ſeroit inutile d'en chercher une autre cauſe. L'Appropriation explique tout, elle nous fait voir non-ſeulement pourquoi un effet eſt produit à préſent, & non pas dans un autre tems; mais encore pourquoi il eſt produit lentement ou avec rapidité, foiblement ou avec force. Les Médecins conviendront ſans doute que le même remede employé dans les mêmes circonſtances produit des

des effets différens, selon que le malade d'un côté, & le médicament de l'autre, sont disposés à agir l'un sur l'autre. L'appropriation peut contribuer à rendre plus complette la connoissance de ces différenees. Qu'il me soit permis d'ajouter une seule remarque à ce sujet, quand même nous, ou nos descendans, pourrions parvenir quelque jour à acquérir une connoissance assez étendue de la Nature pour pouvoir espérer, après avoir découvert toutes les vérités particulieres, en déduire des principes généraux & les réunir en un seul systême, il faudroit encore connoître comment la Nature, avec un petit nombre d'êtres simples, peut former tous les êtres composés. Tant qu'on n'aura pas cette connoissance, on sera toujours obligé de faire sur nouveaux frais des observations & des expérienees qui retarderont nécessairement le progrès des sciences, à moins qu'on ne tourne de bonne heure ses vûes sur les causes des différences. J'aurois tort de reprocher aux Physiciens de nos jours qu'ils négligent l'examen de ces causes, car on s'applique assez à connoître la différence des êtres, & celle des effets qui dépendent de la différente proportion & de l'ordre des agens qui les produisent; mais on devroit, je le répete, donner plus d'attention à l'appropriation qui peut mettre des différences considérables dans des choses semblables à tous les autres égards.

9. Ayant dessein d'exposer les moyens qui peuvent faciliter la composition & l'union, il sera nécessaire que je fasse connoître la nature de la composition même; cette connoissance répandra beaucoup de lumiere sur tout ce que j'ai à dire de l'appropriation, & me facilitera le moyen de m'expliquer avec beaucoup moins de prolixité & d'embarras sur la matiere que je me suis proposé de traiter.

10. Comme une matiere peut recevoir de grands éclaircissemens, non-seulement de la considération des choses qui lui sont opposées, mais encore de celles qui ont de l'affinité avec elle, il sera à propos que je dise aussi un mot de l'aggrégation, qu'il faut bien prendre garde de ne pas confondre avec là composition.

# CHAPITRE PREMIER.

## *De l'Aggrégation.*

11. UN corps physique peut être considéré, ou comme *mixte*, ou comme *aggrégé*.

12. Les *mixtes* peuvent encore être considérés sous deux points de vûe différens : le premier & le principal est celui où on les envisage comme étant composés de ces êtres simples que l'on a coutume d'appeller *principes*, de sorte que l'on pourroit donner à cette mixtion le nom de *mixtion élémentaire* ou *originale*.

13. Le second point de vûe sous lequel on peut les envisager, renferme tous les autres genres de compositions; & c'est en ce sens qu'on appelle *mêler*, *opérer* la réunion des composés proprement dits, & même celles qu'on voit produire tous les jours par les Apothicaires, les Boulangers, les Teinturiers, les Fondeurs, & les autres Artistes, qui réunissent en une même masse, mêlent, broyent, font bouillir, en un mot, confondent souvent sans intelligence les choses les plus incompatibles.

14. On appelle un corps *aggrégé*, lorsqu'on le considere comme un assemblage d'un nombre quelconque de petits corps mixtes qui forment une masse quelconque.

REMARQUE.

A parler avec précision, on ne peut point regarder un corps physique comme étant aggrégé de cette façon-là; car l'aggrégation supposant une quantité, le nombre, la mesure & le poids, sont les seules choses qui puissent faire considérer un corps comme aggrégé, & à cet égard il ne peut jamais être qu'un corps mathématique; mais si on l'envisage comme physique, il faut toujours qu'il soit mixte, étant impossible qu'il existe un corps qui ne soit composé que d'une matiere unique & élémentaire: il faut nécessairement que plusieurs de ces matériaux de nature différente s'unissent & se mêlent intimement ensemble. Car quand même il seroit évident qu'un corps physique fût composé de plusieurs sortes de corpuscules, on ne pourroit pas même alors le regarder comme une simple aggrégation, puisqu'il faut ou que ces corpuscules se mêlent immédiatement par leurs surfaces, au moins par celles par lesquelles ils se touchent & s'unissent les uns aux autres, ou qu'une matiere capable de se mêler avec les uns & avec les autres les unisse, ou qu'ils soient retenus dans la même masse par le principe de la cohésion. Dans tous ces cas il se fait un mêlange, ou du moins quelque chose de plus qu'une simple aggrégation. Notre Auteur l'a bien senti lui-même, mais n'ayant pas voulu le premier bannir l'aggrégation de la Chymie, il s'est borné à ne l'admettre qu'au sens mathématique, & à la désigner par les marques les plus propres à la caractériser. Comparez avec ce que je dis ici, le paragraphe 205. de ce Traité. Au reste, ce n'est qu'en ce sens que l'idée de l'aggrégation peut être encore de quelque usage en Chymie, & son exemple prouve que les Chymistes peuvent souvent tirer beaucoup de fruit de la connoissance des Mathématiques.

15. Un corps comme mixte n'est ni visible ni palpable; comme aggrégé, c'est-à-dire, comme formé par la réunion de plusieurs mixtes, il se laisse appercevoir aux yeux & au tact, à moins qu'il n'ait été réduit à un si petit volume, (quoique toujours divisible à l'infini, mathématiquement parlant) qu'il échappe à nos yeux.

16. Quoique les mixtes & les aggrégés different par ces différens points de vûe sous lesquels on les envisage, cependant ils se trouvent confondus dans le même sujet, ou plutôt ce ne sont que deux manieres différentes d'envisager le même objet.

17. Je définis donc l'aggrégation, un assemblage de corpuscules mixtes, ou de molécules très-petites, considérés comme plusieurs par rapport à leur nombre seulement, & non par rapport à leurs genres & à leurs especes différentes, & réunis en un corps ou en un tout continu.

18. On conçoit, sans que j'aie besoin d'en avertir, que tous les autres assemblages que l'on comprend ordinairement sous le nom d'*aggrégation*, comme, par exemple, celui d'un troupeau de brebis ou d'un tas de bled, qui sont plutôt des aggrégés dans un sens moral, & dont l'union se borne tout au plus à un attouchement léger & superficiel, ne doivent pas être confondus avec cette aggrégation intime & permanente dont je veux parler.



# CHAPITRE II.

## *De la Combinaison des Corps.*

19. SANS m'arrêter davantage aux notions abstraites de *mixtion*, d'*aggrégation*, &c. je me hâte de parler de l'union des corps, c'est-à-dire, de l'assemblage de deux, trois ou plusieurs individus différens ; assemblage dans lequel ils sont si étroitement liés qu'ils cessent de pouvoir être séparés aussi facilement les uns des autres, & de pouvoir être remis dans leur premier état, se mêlant & s'enveloppant réciproquement au point de ne faire plus qu'une seule & même masse, soit que ces individus soient des composés, des surcomposés, des mixtes, ou même des principes.

*REMARQUE.*

COMME notre Auteur a déja déclaré, en traitant de l'aggrégation, qu'il n'entreroit point dans des discussions qui pourroient ne paroître que de pure spéculation, il n'a pas cru devoir donner ici les définitions du mixte, du composé, du composé de composés, & des masses combinées des composés de composés, non-seulement parce qu'il sçavoit qu'il seroit aisé de les trouver ailleurs, mais encore parce qu'il étoit persuadé que ces idées n'avoient pas été assez développées jusqu'ici pour paroître satisfaisantes, & être de quelque utilité dans la pratique. Il est vrai que Bécher, & Stahl après lui, ont fait tout leur possible pour les éclaircir, mais elles ne seront jamais bien nettes, tant que l'expérience ne nous aura pas fait connoître ce qu'il y a d'essentiel & ce qu'il y a d'accidentel dans tous les corps ; connoissance à laquelle les principes de Bécher pourroient, à la vérité, nous mener, mais ils ne sont pas à la portée de tout le monde.

20. Mais il est bon de faire remarquer que cette union, si l'on veut qu'elle soit plus intime que celle d'un mêlange confus, est plus facile & plus durable lorsqu'on emploie des corps mixtes, que lorsqu'on unit des composés, & celle des composés plus que celle des composés de composés ou des surcomposés, de sorte même qu'à l'égard de ces deux derniers elle n'a guères lieu, que l'un & quelquefois même les deux composés ne soient détruits.

21. Au reste, cette union considérée en général, est si variée qu'il me paroît très-difficile de distribuer en classes une si grande quantité d'exemples, & de rapporter avec exactitude tant d'especes aux genres auxquels elles appartiennent.

*REMARQUE.*

NOUS connoissons si peu la vraie nature des unions, qu'on est forcé de les mettre encore parmi ce que la Physique a de plus obscur, étant impossible de les distribuer d'une maniere fondée sur la nature des choses mêmes. Les combinaisons naturelles sont celles qui nous intéressent le plus, mais pour parvenir à en avoir une idée complette, il faudroit connoître toutes les matieres primitives, ou du moins les corps les plus simples, il faudroit avoir observé leurs différentes formes, ou les différens degrés de leur pureté, de leur coction & de leur maturité, & en général leur exalta-

tion ; & comme la Nature nous cache la maniere dont elle procede dans ses opérations, il faudroit en outre pouvoir la surprendre, s'il m'est permis de m'exprimer ainsi, par des solutions & par des recompositions. Les unions artificielles moins importantes par elles-mêmes, que parce qu'elles peuvent nous conduire à la découverte des combinaisons naturelles, ne nous sont pas même parfaitement connues, quoiqu'elles semblent être en notre pouvoir. Nous employons les choses que nous voulons unir, sans sçavoir toujours si ce n'est qu'une partie de leur être, ou si c'est toute leur substance qui entre dans la mixtion. La forme sous laquelle elles y entrent nous est même souvent cachée, car dans le mèlange des fluides il est impossible d'observer les changemens qui leur arrivent dans le tems de la coction ; & à l'égard du *medium junctionis*, nous ignorons souvent s'il a opéré en séparant ou en mêlant, en détruisant ou en conservant les matieres. Je ne rapporte point ces observations, afin de rendre les fondemens des sciences suspects d'incertitude, je n'ai eu d'autre vûe que de mettre notre Auteur, à qui sa sincérité n'a jamais permis d'assurer que les choses dont il étoit bien certain, à couvert des jugemens précipités que l'on pourroit porter de sa retenue.

22. Je voulus d'abord diviser cette union, en union d'aggrégation & en union de mixtion, & subdiviser celle-ci en superficielle & en intime, mais il s'éleva dans mon esprit tant de doutes sur l'une & l'autre de ces distributions, que je ne pus les adopter. L'union d'aggrégation ressembloit trop à l'aggrégation proprement dite que j'ai définie au premier Chapitre ; j'en donnerai pour preuve l'union que la fusion opere entre deux métaux, par exemple, entre l'or & l'argent ; car quoiqu'ils contractent une union de mixtion, cependant ils ne paroissent former qu'un aggrégé, comme lorsque l'eau s'unit à l'eau.

23. Embarrassé par cette équivoque qui me paroissoit détruire toute distinction entre l'aggrégation proprement dite & la mixtion, distinction qui ne doit point être négligée, & qui me sembloit même obscurcir la doctrine de l'aggrégation & de la mixtion vraie qui n'est pas trop claire par elle-même ; je tournai toutes mes vûes sur la seconde qui paroit d'abord plus spécieuse & plus dans le goût de la Philosophie spagirique que la premiere.

24. Cependant elle est trop vague, & ne détermine pas assez les objets pour caractériser suffisamment tous les exemples qu'on peut y rapporter, & ne peut tout au plus que servir de ressource à l'ignorance de ceux qui s'érigent en Législateurs de l'Alchymie, & de quelques prétendus Physiciens. Quant à moi, j'avouerai ingénûment que jusqu'à présent je n'ai pu découvrir en combien d'ordres il falloit distribuer les différentes combinaisons des corps.

25. Ainsi donc, pour ne pas m'assujettir moi-même, ni mes Lecteurs, à la servitude des préjugés, je m'attacherai uniquement à faire connoître la chose en elle-même, & je commencerai par examiner en particulier chaque exemple, qui étant une fois connus, d'abord historiquement, ensuite par leurs causes, nous indiqueront eux-mêmes les divisions que nous pouvons en faire, & les classes sous lesquelles nous devons les ranger.

26. Mais quand bien même je ne parviendrois pas par-là à satisfaire l'esprit systématique du siécle, ni à me satisfaire moi-même, je ne crois pas qu'on dût m'en faire un crime, puisqu'il suffit en Physique d'avoir des données ; & que ce seroit commencer par où l'on devroit finir, que d'établir

des loix & des principes généraux, tandis que parmi les objets qui doivent s'y rapporter, il en reste encore un si grand nombre dans l'obscurité, & que peut-être les principaux d'entre eux, malgré le desir que l'on a de les éclaircir, se refuseront toujours à notre connoissance.

27. Je crois enfin que tous ceux qui seront suffisamment éclairés sur cet objet, & qui voudront en juger sans partialité, conviendront avec moi que quand même on rassembleroit & qu'on éclairciroit tout ce qu'il est possible de sçavoir sur ce sujet, l'abondance des matieres, supposé même qu'on donnât quelque secours artificiel à notre mémoire, nous empêcheroit de les retenir avec ordre & avec clarté, la plûpart des distributions n'étant fondées que sur la maniere d'envisager les choses, qui souffre autant de variations qu'il y a de têtes qui pensent.

---

## SECTION PREMIERE.

### *Des sujets des Combinaisons.*

28. IL ne seroit pas difficile de distribuer en classes les différens sujets des combinaisons, si en suivant la méthode des Docteurs de l'ancienne Philosophie, on vouloit se contenter de distinctions de nom; mais préférant toujours l'ordre & les liaisons naturelles des choses aux spéculations métaphysiques, je me bornerai à dire que les sujets dont il est ici question, doivent principalement être envisagés sous deux points de vûe, en tant qu'ils font partie d'un des trois regnes de la Nature, & en tant qu'ils font corps, ou, si je puis m'exprimer ainsi sans blesser les oreilles des Puristes, relativement à leur *corporéité*.

29. Il ne sera pas inutile de rassembler ici quelques observations particulieres sur ces sujets, considérés relativement aux différens regnes auxquels ils appartiennent, point de vûe sous lequel ils peuvent faire naître des idées capables de répandre du jour sur la Physique.

*REMARQUE.*

LE passage des corps d'un regne à l'autre n'est pas seulement démontré dans la Nature, on peut encore en faire voir la possibilité par des considérations purement théoriques. Chaque corps fait partie de ce grand tout que nous appellons *univers*, & ils sont tous sujets à des changemens; mais aussi-tôt que quelqu'un d'eux vient à se décomposer, les principes qui le constituoient forment nécessairement une nouvelle combinaison, ou entrent dans la mixtion d'un autre corps; il n'est guères possible que dans cette suite de métamorphoses continuelles les parties d'un regne ne soient souvent transférées dans un autre. D'ailleurs, on apperçoit des dégradations manifestes dans les corps, & on peut sans absurdité y admettre des exaltations : mais il faut convenir que le nombre des exemples capables de jetter un certain jour sur cette théorie est très-petit. La raison en est vraisemblablement, que lorsqu'une chose doit passer d'un regne de la Nature à l'autre, elle commence, pour ainsi dire, par reculer d'un pas, en déposant la forme sous laquelle elle a été connue jusques-là, & en prenant une autre moins reconnoissable; & qu'elle est ordinairement tout à-fait métamorphosée lorsqu'elle se transfere dans un autre regne que celui auquel elle appartenoit d'abord. J'ai jugé à propos de prévenir par cette observation les personnes qui sans cela pourroient ne pas trouver satisfaisans les exemples que notre Auteur va citer dans la suite.

30. On voit d'abord que les végétaux, quoique composés & formés différemment les uns des autres, se combinent & s'unissent ensemble.

31. C'est ainsi que les sucs fertilisans du fumier, quoique mêlés le plus souvent à des parties animales, & que les végétaux seuls, après y avoir été précédemment disposés par la combustion, ou, ce qui vaut encore mieux, par la putréfaction, pénetrent dans les racines des plantes, s'unissent à leurs sucs, & contribuent ensuite à leur conservation & à leur accroissement.

32. C'est ainsi que les sucs qui coulent dans une jeune pousse détachée de quelque arbre, ou quelquefois même dans un seul bouton de l'année, après qu'elle a été insérée dans l'écorce fendue du tronc ou d'une jeune branche d'un autre arbre, ne sont plus tels qu'ils y étoient auparavant; ce qu'on remarque dans toutes les grêfes: l'on conçoit sans peine que le nom d'*aggrégation* conviendroit très-mal à l'union des sucs qui produit ce changement.

33. Nous voyons que cette union merveilleuse s'opere encore dans la fermentation, ou plutôt nous trouvons, après qu'elle s'est faite, une terre grasse & inflammable, mêlée uniquement avec l'eau commune, qui paroît sous la forme d'un esprit inflammable.

34. On voit de même que les parties des végétaux, ou les produits que l'Art en tire, s'unissent entre eux sous plusieurs formes différentes; nous n'en donnerons pour tout exemple que la combinaison du vinaigre distillé avec l'alkali fixe du tartre.

35. Nous voyons ces sortes d'unions se faire jusques dans nos cuisines, où nous appercevons d'un côté des fruits, du sucre, des épiceries, des farines, &c. & de l'autre, de l'eau commune, ce dissolvant universel. Que personne ne se révolte de ce que je ramene ici les opérations de la cuisine; que l'on considere plutôt combien il est essentiel de jetter sur elle un regard physique, & qu'il n'y a pas plus de différence d'une cuisine à un laboratoire de Chymie établi avec intelligence, qu'entre l'expression Françoise *faire bouillir* & le mot Latin *coquere*.

36. Nous mettons au second rang l'union des végétaux & des animaux.

37. Qu'on commence par faire attention à soi-même, & on n'aura pas de peine à s'appercevoir que nous ne rendons pas tout ce que nous prenons de nourriture, dont la plus grande partie consiste en productions de la terre. Ne voit-on pas en outre que les bûveurs de biere qui mangent très-peu, engraissent cependant beaucoup, ce qui démontre que la boisson entre dans la mixtion du corps vivant, & que même quelques-unes de ses parties lui restent constamment unies, de quelque maniere que se fasse d'ailleurs le changement de leur nature?

38. Qu'on considere un pere de famille occupé des travaux de la campagne, on le verra ramasser en un tas la paille & tout ce qu'il trouvera de matiere végétale, & les faire macérer avec les excrémens salins & sulfureux des animaux, pour en faire un engrais capable de fertiliser ses terres.

39. La Cuisiniere la moins habile, & à plus forte raison, les Cuisiniers François nous apprendront quels sont les végétaux qu'on doit faire entrer dans ces bouillons restaurans qu'on emploie, comme le porte leur titre, pour rétablir les forces épuisées, & qui sont tous faits avec la viande.

40. Ces mêmes végétaux ne refusent pas non plus de s'unir aux minéraux.

41. Je ne m'étendrai point ici sur cette espece de combinaisons, j'ai tâché de les démontrer dans mon *Flora Saturnisans*; & il seroit aisé de confirmer ce que j'en ai dit par un plus grand nombre d'exemples.

### *Remarque.*

Je me contente de citer ici l'expérience de Bécher qui a fait du fer en mêlant ensemble de l'argille & de l'huile de navette; & celle de M. Stahl qui a fait du soufre en combinant la matiere grasse du charbon avec un acide minéral; j'ajouterai celle qui unit l'acide vitriolique avec le sel fixe des végétaux; car ce sont celles qui démontrent, de la maniere la plus évidente & la plus sûre, la vérité que nous avançons ici.

42. Mais pour en dire quelque chose, ne voit-on pas que les plantes, les feuilles & le bois après avoir été réduits en terre au bout d'un long espace de tems, se réunissent à la terre qui couvre la surface de notre globe, & que l'on a coutume d'appeller *la terre des jardins*? Qu'on n'imagine pas que cette union se fasse par une simple aggrégation; les parties végétales & les parties terrestres se mêlent si intimement ensemble, qu'après s'être confondues jusques dans leurs plus petites parties, les parties végétales quittent leur nature pour prendre celle de la terre des jardins.

43. Quant au regne animal, il n'y a rien qui soit plus connu, & qui nous surprenne moins, que l'union d'une substance animale à une autre substance animale, malgré cela on n'y a pas fait encore toute l'attention que demande ce que nous avons à en dire.

44. Il n'est point question ici de cette union qui a pour but la propagation de l'espece, ni de la liaison que le cordon ombilical met entre le fœtus & le corps de la mere, ni de l'insertion des mammelles dans la bouche de l'enfant.

45. On ne peut les appeller *union* qu'en un sens moral; ne supposant que le contact de certains organes qui ne dure qu'un tems, ou une simple cohésion extérieure & passagere qui n'emporte l'idée d'aucun mélange, d'aucune mixtion, sans lesquels cependant il ne peut y avoir de combinaison.

46. Je n'ai en vûe que les mixtions qui se font dans le vivant, ou l'union des parties animales vivantes à d'autres parties animales vivantes, ce qui nous ramene encore aux boissons & aux alimens que nous tirons des animaux, & qui ne s'unissent pas simplement à nos humeurs, mais qui en prennent encore la nature.

47. Nous mettrons au rang de ces combinaisons la *communauté* des sucs qui se trouve entre la mere & l'enfant qu'elle porte, le passage du lait

à l'enfant, & la conception que l'esprit séminal produit dans l'œuf de la femme ; combinaison, ou plutôt union qui n'a rien de semblable dans la Nature.

REMARQUE.

M. HENCKEL adopte ici un sentiment autrefois presque universellement reçu, celui qui attribue la propagation de l'homme à un esprit séminal ; mais les découvertes qu'on a faites depuis par le secours du microscope, ayant donné sur cette matiere des idées entiérement opposées à cette opinion, l'exemple qu'il donne dans ce paragraphe ne semble plus quadrer ici ; au reste, il y a apparence que les animalcules spermatiques trouvent dans les œufs qui les reçoivent non-seulement leur demeure, mais encore la nourriture qui leur est nécessaire pour croître, & que par conséquent les sucs contenus dans ces derniers entrent dans la mixtion des premiers.

48. A ces exemples il faut encore en ajouter un qui auroit dû être rapporté plus haut, je veux dire la germination ; c'est le modele parfait que doit considérer, & imiter celui qui ambitionne *l'alliance dont le pontife Hermès serre les nœuds dans le temple de la Nature, ou dans le jardin des Hespérides.*

49. Les animaux se refusent d'autant plus à une union intime avec les minéraux, que l'expérience nous apprend que ces deux regnes ont peu de commerce l'un avec l'autre.

REMARQUE.

IL seroit difficile, supposé même qu'il ne soit pas impossible, de découvrir un corps animal qui puisse se combiner en entier avec des substances minérales ; car la putréfaction arrive dans les animaux avant que ce qu'ils ont d'humidité se soit dissipé, & l'on sçait que les corps trop humides ne sont pas propres à entrer dans les mixtions minérales : la stalactite, entre autres, fournit une preuve de ce que j'avance. Cependant il est constant qu'il y a des parties extraites du regne animal, & qui sont des substances terreuses, mucilagineuses, grasses, ou volatiles & salines, qui ne se refusent pas à cette espece de combinaison. Les acides minéraux s'unissent également à ces substances. Les parties salines tirées du regne animal, ont cela de particulier qu'elles cooperent efficacement dans la mortification des mines. Je passe sous silence la formation des pierres dans les animaux, & celle de la craie dans les personnes attaquées de la goutte.

50. Les végétaux reçoivent leur nourriture immédiatement de la terre, & lui sont tellement attachés qu'ils paroissent en être des parties inséparables ; les animaux au contraire, quoiqu'ils reconnoissent également la terre pour leur mere, sont entiérement sortis de son sein, & doivent être regardés comme des enfans sevrés, au lieu que les plantes demeurent continuellement fixées aux mammelles de leur nourrice.

51. Les animaux different encore essentiellement des végétaux, en ce qu'ils ne tirent point comme eux leur subsistance immédiatement de la terre, mais qu'ils se nourrissent de plantes & de leurs fruits.

52. Cependant la Chymie retire du regne animal certaines productions, en petit nombre à la vérité, qui sont capables de s'unir à quelques substances du regne minéral : nous croyons pouvoir en donner pour exemple

exemple l'union du ſel volatil de l'urine avec l'acide vitriolique & la terre calcaire dans l'alun.

53. Les minéraux au contraire ſont beaucoup plus diſpoſés à ſe combiner avec les ſubſtances animales.

*REMARQUE.*

LE grand nombre de remedes que la Médecine emprunte du regne minéral ſuffit preſque pour nous en convaincre ; car pour influer ſur la ſanté, ne faut-il pas qu'ils s'uniſſent aux ſucs qui coulent dans nos veines ? J'ai donc cru qu'il ſeroit ſuperflu de rapporter ici les cas rares que Digby, Bécher, & d'autres citent à ce ſujet.

54. Du moins le ſel eſſentiel de l'urine qui eſt fixe & cryſtallin, & qu'on peut regarder comme un des corps les plus ſinguliers, ſemble-t-il prouver qu'ils y ont moins de répugnance. Car ce ſel qui ſe trouve en aſſez grande quantité dans une urine ſaine & fraiche, y eſt toujours uni à une grande quantité de ſel marin que nous avons pris avec nos alimens.

55. En examinant l'origine de ce ſel, je trouve qu'il eſt extrèmement probable que ſi le ſel commun ne le fournit pas tout entier, du moins il contribue à ſa formation. Il eſt certain qu'il ne peut pas ſe produire indifféremment de tous les alimens & de toutes les boiſſons que nous prenons, & l'on ſçait que tous les ſels ſont ſujets à des métamorphoſes.

56. L'Art ſçait de plus donner au ſel commun cette volatilité eſſentielle au ſel de l'urine ; d'ailleurs ce même ſel commun entre, comme nous l'avons déja dit, en grande quantité dans notre corps ; & il eſt ſi analogue à l'œconomie animale, que même pris avec excès, il ne lui eſt pas extrèmement nuiſible, étant très-propre par ſa vertu balſamique à conſerver la mixtion animale.

57. Non ſeulement les minéraux ſe prêtent infiniment mieux à leur union avec les végétaux, mais encore ils ne peuvent pas ne pas les pénétrer, ceux-ci ſe mêlant avidement avec eux. Le ſel marin qui ſe trouve dans tous les regnes de la Nature, & qu'on retire non-ſeulement de la ſoude, mais encore de toutes les autres plantes ſalées, peut encore ici nous ſervir de preuve & d'exemple.

*REMARQUE.*

C'EST ſur cela qu'eſt fondée l'opinion des Mineurs qui croient pouvoir regarder comme un indice ſûr de la préſence d'une mine dans un endroit, lorſque les arbres de la famille des coniferes, les coudriers, &c. & certaines herbes qui y croiſſent, paroiſſent noirs & gras, & lorſque le terrein produit des arbres, ſur-tout des arbres toujours verts, tortueux, pleins de nœuds, & ſéchés par la cime. Ils ſuppoſent dans l'un & dans l'autre cas que ces arbres ont été pénétrés par des ſucs minéraux, avec cette différence qu'ils ſont ſalutaires aux premiers, & nuiſibles aux derniers. A l'égard des coniferes que j'ai dit devenir gras & noirs, je pourrois rapporter ici un autre phénomene pour le moins auſſi remarquable, & très-propre à répandre de la lumiere ſur les connoiſſances que nous avons du regne minéral ; quoique d'ailleurs ſon exiſtence ait été révoquée en doute par de très-grands hommes ; mais comme il ne tient point immédiatement au ſujet préſent, j'ai mieux aimé le paſſer ſous ſilence. Au reſte, on auroit tort de m'objecter que ce ne ſont point les minéraux mêmes, mais ſeulement des vapeurs minérales qui s'inſinuent dans les végétaux ; car ces ex-

halaisons étant de la même nature que leurs minéraux, la forme de vapeurs que ceux-ci prennent en s'élevant, confirme ce que j'ai dit dans ma Remarque sur le paragraphe 26, au sujet du changement de la premiere forme. Ne sçait-on pas que les corps minéraux exhalent une odeur des plus pénétrantes, & la cause de cette odeur peut-elle être autre chose qu'une évaporation de parties qui entroient d'abord dans la mixtion essentielle de ce corps, & qui ont été subtilisées ? Or une matiere extrèmement subtile n'est-elle pas plus propre aux combinaisons, que des corps beaucoup plus grossiers qui ne s'y refusent point ?

58. La combinaison des minéraux entre eux pourroit d'abord sur ce principe, que *les choses semblables s'unissent très-volontiers*, ne paroître souffrir aucune difficulté, mais j'ose dire qu'il reste encore bien des choses à éclaircir à son égard, & que l'on ne pourra jamais l'examiner avec trop de soin.

REMARQUE.

Il en sera parlé dans la suite avec plus d'étendue.

59. Il est certain que les matieres tirées des magasins souterreins de la Nature, sont les principaux objets de nos travaux, soit que nous les dirigions à la Médecine, à la Physique, ou même à la recherche de la pierre philosophale.

60. D'un autre côté, il s'en faut de beaucoup qu'il soit aussi aisé d'agir que de proposer. Que l'on m'explique, par exemple, l'extrême antipathie qu'on observe entre le fer & le mercure ? Quelque génie qu'on ait reçu de la Nature, on sera forcé de convenir avec Bécher dans sa *Physique souterreine*, *p.* 918. que rien n'est plus difficile. Car si l'on me répond que leur union est impossible par leur nature, je demanderai encore, D'où le sçait-on ? Mais en répliquant ainsi, ne se trouve-t-on pas en contradiction avec soi-même, en convenant d'un côté de l'antipathie dont je parle, & en admettant de l'autre une affinité universellement reconnue entre les minéraux ; ou du moins, pour ne pas porter les choses trop loin, entre les métaux. Cette même affinité que l'on reconnoît, & que personne ne révoque en doute, ne devroit-elle pas plutôt nous engager à convenir que la combinaison des métaux entre eux, & sur-tout leur union avec les terres que les Maîtres de l'Art regardent comme un être de raison, méritent de faire l'objet de nos recherches les plus profondes, aussi bien que de nos travaux chymiques ?

61. Enfin, il est constant qu'un Observateur circonspect découvre ici des effets & des phénomènes qui, confrontés les uns avec les autres, peuvent le mener à des inventions & à des imitations très-utiles.

62. Nous trouvons enfin des exemples où des sujets des trois regnes de la Nature se trouvent combinés dans la même masse. Le savon ordinaire & ce sel formé par une triple combinaison des sels des trois regnes, connu sous le nom de *sel ammoniac*, sont de ce nombre ; ils présentent à nos recherches des propriétés si remarquables, qu'il seroit à souhaiter, sur-tout à l'égard du dernier, que tous les Chymistes en fissent l'objet de leurs recherches.

63. La graisse des animaux, le sel lixiviel des plantes & le sel commun qui appartient au regne minéral, entrent dans la composition du savon. Je n'oserois décider si la chaux vive qu'on y ajoute, ne sert qu'à donner plus de force à l'alkali, ou si elle contribue à la liaison des matieres qui doivent composer la masse.

*REMARQUE.*

Le Public attend l'Ouvrage que M. Pott a promis sur cette matiere avec d'autant plus d'impatience, que les différens morceaux qu'il a donnés jusqu'à présent, font espérer qu'il ne leur sera pas inférieur.

64. Le sel ammoniac qui tire son origine du sel commun, du sel de l'urine & du sel de la suie, n'est pas seulement un des principaux sujets des opérations chymiques, il y sert encore d'instrument, & peu d'autres l'égalent en excellence.

65. A l'égard de leur corporéïté ou de leur substance, les sujets des combinaisons sont ou fluides ou solides.

*REMARQUE.*

Il ne faut pas que la distribution des corps en fluides & en solides nous porte à croire qu'il y ait des corps solides qui puissent entrer dans quelque combinaison, en conservant leur forme solide, ou sans devenir fluides : ce seroit prêter aux paroles de l'Auteur un sens qui ne lui est jamais venu dans l'esprit. Quoique je pusse établir comme un axiome que toutes les combinaisons se font sous une forme fluide, je me contenterai de prier ceux qui en doutent, de me citer l'exemple d'une combinaison qui se soit faite sous une forme séche.

66. Les fluides sont ou aqueux, ou salins, ou huileux, ou en même tems huileux & aqueux, ou mercuriels, sans parler de plusieurs autres composés de différente maniere.

67. Il faut mettre au nombre des fluides aqueux l'humidité répandue dans l'air, & la considérer d'abord en tant qu'elle peut servir d'intermede dans les dissolutions & les combinaisons (1) ; ensuite en tant qu'elle peut mettre obstacle à des combinaisons qui se seroient faites sans son intervention, ce qui arrive assez souvent dans la fabrique des sels (2). Il faut ajouter à cette humidité la rosée, l'eau de pluie, la neige & toute l'eau des sources & des fontaines.

*REMARQUES.*

(1) La vertu dissolvante de l'air réside en même tems dans les parties salines qu'il contient & dans sa propre fluidité, fluidité par laquelle il devient propre à s'insinuer dans les corps & à y ouvrir le chemin à l'humidité la plus déliée, qui cependant par elle-même seroit trop grossiere pour entrer dans certaines combinaisons ; cette même humidité rencontrant ensuite dans les corps mêmes leurs vrais dissolvans, elle n'a qu'à les rendre fluides & les adapter par-là à l'action de la dissolution.

(2) On pourroit imaginer qu'il ne se fait point, ou qu'il ne devroit point se faire de combinaison dans les cas où l'on suppose que l'humidité de l'air y a mis obstacle, si l'exemple que l'Auteur cite de la fabrique des sels, n'en faisoit concevoir la possibilité à quiconque sçait que lorsqu'on donne un libre accès à l'air avant que la mixtion saline ne soit achevée, il enleve la partie la plus essentielle de cette mixtion à laquelle il s'unit, & ne laisse qu'un sel aqueux & baveux.

68. Nous rangerons parmi les fluides salins l'esprit & l'huile de vitriol, l'esprit de nitre ou l'eau-forte, l'esprit de sel commun, le vinaigre fait de vin ou de biere, comme aussi les sucs acides des végétaux, leurs esprits acides distillés & l'urine.

69. Les huileux comprennent toutes les huiles tirées des semences par expression, les huiles distillées des végétaux que l'on appelle communément *huiles æthérées*, leurs huiles empyreumatiques, tous les baumes fluides, les naphtes & les pétréoles.

70. L'esprit-de-vin, ou l'esprit ardent que l'on tire de toute sorte de bleds, est le plus remarquable, & presque le seul fluide qui soit formé par la combinaison de parties huileuses & aqueuses ; l'eau y est unie à l'huile non-seulement en grande quantité, mais encore d'une maniere très-intime. Les autres substances qu'on peut mettre dans cette classe sont, le lait des animaux, le miel qui est à la fois une production végétale & animale, tous les sucs exprimés des végétaux, sur-tout les sucs doux, le vin, la biere, l'hydromèle & le sang. Mais par la raison que nous venons de donner, il faut en excepter les huiles dont nous avons fait l'énumération au paragraphe précédent, quoique leur mixtion ne soit pas entiérement sans eau.

71. On donne le nom de *menstrues* ou de *dissolvans*, à tous ces fluides, parce qu'en effet ce n'est que par les dissolutions qu'ils operent, qu'ils concourent aux combinaisons ; mais il faut bien se donner de garde de se laisser prévenir par cette fausse opinion, que toutes les combinaisons exigent comme une chose essentielle l'addition de quelque fluide à un sujet préexistant, car il y a des combinaisons momentanées dans lesquelles le corps à dissoudre porte son dissolvant enveloppé dans sa masse.

72. Je n'ai donné cette courte exposition des différentes propriétés des liquides, qu'afin d'empêcher que les personnes qui s'appliquent à la recherche de la nature des corps, & qui doivent sur-tout examiner avec soin les rapports que le sujet, sur lequel ils operent, peut avoir avec les fluides qu'ils emploient, ne négligent rien, pas même les choses dont ils n'ont pu soupçonner ni les coopérations ni les vertus, soit pour pénétrer dans sa mixtion, soit pour en changer la nature.

73. Quant aux solides, les uns sont mous ou d'une consistence moyenne entre les fluides & les solides, telles sont les gommes, les résines, la cervelle, les cartilages, le soufre, les bitumes fossiles & les sels. Les autres sont un peu plus secs & compactes, comme, par exemple, les bois & les os. D'autres enfin sont parfaitement secs & durs, de ce nombre sont les terres, les pierres, les mines, les métaux, les demi-métaux, en un mot, la plûpart des minéraux, qui d'un autre côté doivent être considérés ou comme mixtes, ou comme composés, ou comme composés de composés, ou comme des masses combinées de composés de composés, afin de ne jamais ignorer ce que contiennent les choses dont nous faisons le sujet de notre examen.

74. Semblable au Forgeron qui tourne sans cesse le fer qu'il travaille, afin de l'exposer aux coups de son marteau, le Physicien doit envisager

le sujet qu'il examine sous toutes ses faces différentes, afin de connoître non-seulement ce qu'il est en lui-même, mais encore les actions qu'il est capable d'exercer sur les autres corps.

75. C'est-à-dire, qu'il doit examiner quelles sont les actions que les fluides exercent sur d'autres fluides, quelles sont celles qu'ils exercent sur les solides, & que les solides exercent sur des solides d'une autre espece qu'eux, afin de ne laisser rien dans la Nature qui ne soit soumis à nos expériences, car il n'y a rien de tout ce qui peut faire le sujet des combinaisons qui ne puisse être rangé sous la classe des fluides ou des solides.

76. Les substances capables de se combiner ensemble sont, 1°, les fluides avec les fluides.

77. L'humidité répandue dans l'air pénetre & impregne les sucs qui ont été exprimés des végétaux, ou qui en ont été tirés par la décoction, du nombre desquels sont le moût, l'hydromèle, la décoction d'orge & de houblon que nous appellons *biere*.

78. Que l'on suppose dans ces sucs une matiere déja disposée à la fermentation, ou propre seulement à l'exciter, on concevra également que l'humidité, dont nous parlons, n'agit pas sur eux par un simple mouvement instrumental, mais qu'elle s'unit très-réellement à leur masse.

79. Je ne m'arrêterai point à la question subtile que je pourrois former ici, si c'est par toute sa substance que cette humidité aërienne excite les liquides à la fermentation, comme la semence développe les œufs qu'elle féconde, ou si cette vertu ne réside que dans les plus nobles de ses parties, qui par-là deviendroient semblables à un esprit séminal.

80. Cette même humidité tend continuellement à s'allier avec les liqueurs animales, comme le lait, le sang, l'urine, on peut s'en convaincre par l'impossibilité de conserver sans altération les liquides que je viens de nommer : car qu'on les mette immédiatement, après les avoir tirés de l'animal, dans un vaisseau fermé le plus exactement qu'il est possible, qu'on les y conserve dans un degré de chaleur égal à celui de l'air qui les environne, on ne parviendra, par toutes ces précautions, qu'à retarder la putréfaction, & jamais à les en garantir tout-à-fait, parce qu'il est impossible de les mettre entiérement à l'abri du contact de l'air, soit en les versant dans le vaisseau, soit après qu'ils y ont été renfermées.

81. La chose devient encore plus probable quand on considere que l'air est continuellement chargé de matieres grasses, volatiles, salines, & propres par conséquent à contribuer à ce mouvement d'atténuation, de séparation & de combinaison que nous appellons *fermentation*.

82. On trouve encore que l'humidité de l'air s'insinue même dans des fluides incapables de subir le mouvement de la fermentation. On en voit un exemple dans l'expérience faite par M. Gould Anglois.

83. La voici telle qu'elle est rapportée dans les *Transactions Philosophiques* pour le mois de Février de l'année 1684. n°. 156. p. 496. « M. Gould » prit trois gros d'huile de vitriol déphlegmée au point qu'elle rongea & » dissolvit un fil passablement gros ; il la versa dans un vaisseau de verre, » dont l'ouverture avoit trois pouces de diametre, & la posa ainsi sur une

» balance dans un endroit à l'abri du feu, du soleil & de la pluie. Les choses étant disposées ainsi, il examina plusieurs fois par jour le poids de » cette huile, qu'il écrivit en marquant à chaque fois les changemens du » tems & du vent qu'il observoit alors. Au bout de cinquante-sept jours il » trouva que son poids s'étoit successivement augmenté jusqu'à neuf gros » trente grains. Cependant ce poids n'avoit point reçu chaque jour des » accroissemens égaux. Celui du premier jour avoit été d'un gros & huit » grains, & ils avoient toujours été en diminuant jusqu'au dernier jour » qu'il y avoit à peine eu un demi-grain à ajouter au poids qui contrebalançoit l'huile de vitriol ».

REMARQUE.

M. le Baron de Wolff cite cette expérience au paragraphe 101 de la seconde Partie de ses Expériences, mais il a oublié la circonstance que tous les changemens du tems ont été exactement observés lorsqu'elle a été faite ; notre Auteur qui la rapporte aussi dans le troisieme Supplément de sa Pyritologie, p. 393, n°. 10, l'omet pareillement, & ici il n'en parle qu'en passant, quoique, selon moi, elle soit la partie de l'expérience la plus intéressante, & celle qui peut la rendre véritablement utile. Cependant je crois qu'elle le seroit encore davantage, si, en laissant la même huile de vitriol toujours exposée pendant un certain espace de tems, on en exposoit tous les jours de nouvelle également déphlegmée, & que l'on observât l'une aussi bien que l'autre. Quelques tentatives différentes de celle-ci me font soupçonner qu'il y a de certaines matieres qui, dans le tems même où l'on sent que l'air est le moins chargé d'humidité, en attirent pourtant & peut-être même une plus grande quantité que dans des tems en apparence plus humides. Mais quand même je pourrois espérer de parvenir avec le tems à confirmer & à éclaircir davantage ce soupçon, il se présente encore une autre question à sçavoir si cette humidité est toujours la même, ou si celle que ces corps attirent dans un tems, n'est pas différente de celle dont ils se chargent dans un autre, & ce ne sera que lorsqu'on pourra y répondre d'une maniere satisfaisante, que l'on parviendra à une connoissance exacte de l'air & de ses effets, au lieu qu'à présent on ne lui connoît d'autres propriétés que la gravité, l'élasticité & la fluidité.

84. Tout le monde convient que les huiles se combinent avec les acides & avec les résines ; l'huile de lavande, celle de térébenthine, de cloux de gérofle, & semblables, mêlées avec l'huile de vitriol, écument, jettent de la fumée, & prennent, après une effervescence très-violente, une consistence résineuse, ce qui peut servir à nous faire connoître la nature des résines. Qui ignore que l'esprit de nitre fumant que nous devons à M. Hoffman, s'enflamme lorsqu'on le mêle avec les huiles ?

REMARQUE.

On peut voir le détail de cette expérience dans les *Observationes Physico-medicæ* de M. Hoffman, Lib. II. obs. 3. p. 481. Tom. IV. Oper.

85. On a observé, il y a long-tems, que toute effervescence, sur-tout lorsqu'elle est accompagnée de flamme, qui est le dernier degré de cette espece de mouvement, suppose des matieres salines & sulfureuses parfaitement déphlegmées, & indique qu'il s'est fait entre elles une combinaison, sinon des plus intimes, du moins peu ordinaire. Voyez ci-dessous depuis le paragraphe 228. jusqu'au paragraphe 246.

86. Il se fait encore des unions entre les huiles & les résines liquides : l'huile d'amandes douces, par exemple, s'unit avec la térébenthine & avec le baume de la Mecque, à l'aide d'un certain moyen d'appropriation, & forme ce cosmétique dont nos Dames se servent pour conserver leur tein ; j'en parlerai encore dans la suite. Il faut mettre au même rang le mèlange de l'huile d'anis avec la térébenthine ; on peut même y ajouter l'union assez étroite du jaune d'oeuf avec les baumes liquides.

87. Les acides s'unissent d'une façon assez marquée avec les esprits ardens qui, comme nous l'avons dit, sont une combinaison de parties huileuses & aqueuses ; c'est même un moyen de les adoucir, comme le prouve l'expérience de l'esprit de nitre, les autres acides demandent une manipulation un peu différente.

### REMARQUE.

L'AUTEUR veut dire que pour obtenir un esprit de vitriol dulcifié, il ne faut point employer l'acide, mais la substance même du vitriol, y ajouter de l'esprit-de-vin, & les distiller ainsi. *Voyez les paragraphes* 164. & 443.

88. 2°. Mais il n'y a point de combinaison sur laquelle on ait tant parlé, tant écrit, tant disputé, tant rêvé, tant travaillé, que celle qui se fait entre les fluides & les solides. Le plus souvent c'est un corps solide, sec, pesant, qui fait l'objet des travaux & des méditations du Chymiste ; tantôt il le considere comme un noeud, & cherche un coin capable de le fendre, encore s'il pouvoit en trouver un qui ne lui demeurât pas uni ; tantôt il l'envisage comme une terre altérée, pour laquelle il cherche une fontaine capable d'étancher sa soif ; il seroit à souhaiter qu'elle ne mouillât pas les mains, & qu'elle fût durable.

### REMARQUE.

Nous ne devons pas dissimuler que l'on n'a point encore donné toute la certitude & toute l'évidence nécessaire à ce principe, qu'*il faut, pour que deux corps puissent se combiner ensemble, qu'ils se ressemblent par quelques-unes de leurs parties, c'est-à-dire, qu'il y ait dans l'un & dans l'autre des parties dont les propriétés soient exactement les mêmes, & que c'est par ces parties homogénes que commencent du moins toutes les dissolutions, les mixtions & les combinaisons des corps, supposé même qu'elles ne se fassent pas uniquement par leur moyen.* Cependant comme le célebre M. Stahl a déja fait un si grand nombre d'observations qui tendent à le démontrer, qu'on peut espérer de parvenir, à force d'expériences, à le mettre un jour hors de tout doute, il seroit à propos de l'admettre toujours en attendant dans les expériences comme une donnée ; car en y faisant plus d'attention qu'on n'a fait jusqu'ici, les propriétés d'un dissolvant suffiroient souvent pour nous découvrir dans les corps des propriétés qui seroient restées cachées sans ce secours.

89. On doit mettre au nombre des solides les terres, les pierres, les gommes, le soufre, avec les corps sulfureux, les sels, les différentes especes d'arsénic, les mines métalliques & les métaux mêmes.

90. Parmi les terres, la craie & l'argille s'unissent avec les acides, surtout avec ceux du nitre & du vitriol : l'esprit-de-vin extrait des terres bitumineuses quelques parties grasses.

91. Parmi les pierres, les pierres calcaires, les albâtres & le ſpath, la ſélénite & les ſtalactites qui ont une certaine analogie avec ces premieres pierres, ainſi que la plûpart des eſpeces de tufs, s'uniſſent les unes plus, les autres moins à l'acide minéral.

92. L'eau ſeule peut diſſoudre & s'unir aux gommes, telles que la gomme Arabique, la gomme adragant, & celle qui découle de nos pruniers & de nos ceriſiers.

93. On donne le nom de *corps ſulfureux* aux réſines & aux bitumes, comme le camphre, la myrrhe, le ſuccin, l'aſphalte & l'ambre-gris. Ces réſines & ces bitumes ſont ſolubles dans les huiles, les menſtrues ſpiritueux & les acides, ce qui peut jetter beaucoup de jour ſur l'affinité qu'il y a entre ces menſtrues, quoique différens entre eux, leur ſubordination & la ſubſtitution qu'on peut faire des uns aux autres ; mais je ne me ſouviens pas d'avoir encore trouvé un fluide capable de s'unir à la graiſſe des animaux.

*Remarque.*

Ce que l'Auteur dit ici peut ſervir à confirmer le principe dont j'ai parlé dans ma remarque ſur le paragraphe 88.

94. Le caractere de toutes les eſpeces de ſels eſt de ſe diſſoudre dans l'eau commune. L'alkali fixe ſe réſout dans tel air que ce puiſſe être ; le ſel commun & le ſel ammoniac éprouvent les mêmes effets dans un air humide. Tout alkali fixe ou volatil abſorbe les acides très-rapidement.

95. De tous les fluides il n'y en a aucun qui ſoit plus propre à s'unir à l'arſénic, & à tout ce qui tient de ſa nature, que les acides, & ſur-tout celui du nître. Ce dernier forme avec les parties arſénicales de la pyrite blanche, de l'orpiment, & de la cadmie dont on fait le bleu d'émail, une ſubſtance gélatineuſe qui peut donner lieu à des recherches très-intéreſſantes.

*Remarque.*

Ceci ſe rapporte au principe qui a été expoſé dans la remarque ſur le paragraphe 88, mais l'Auteur, outre cela, a encore en vûe les parties primitives des minéraux.

96. Les mines qui contiennent des métaux étant ordinairement des corps compoſés de compoſés, ou des maſſes combinées de compoſés de compoſés, ne peuvent être diſſoutes ni s'unir qu'à des choſes compatibles, non-ſeulement avec les matieres, & ſur-tout avec les métaux qui entrent dans leur mixtion, mais encore avec le but que ſe propoſe le Chymiſte.

97. Ces mines s'uniſſent même d'une maniere fort étroite avec les ſubſtances avec leſquelles elles ont quelque affinité, lorſqu'on en a ſéparé le ſoufre ou l'arſénic, ou l'un & l'autre lorſqu'ils s'y trouvent tous les deux, parce que ce ſont eux qui retiennent les terres métalliques unies dans la mine, & que par-là on a redonné à ces mêmes terres toutes leurs propriétés.

98. L'air paroît s'unir à quelques-unes d'entre elles, ſur-tout à la pyrite &

& aux mines de bismuth & de cobalt, dans lesquelles il forme du vitriol; celui de la mine de bismuth a cela de particulier que tantôt il paroît d'une belle couleur d'émeraude, tantôt d'un beau pourpre.

99. Les métaux enfin, *metalla*, qui méritent en effet par leurs propriétés d'être appellés μετὰ ἄλλα, c'est-à-dire, des *corps au-dessus des autres*, sont des sujets qui pour être rendus fluides, ou pour être subtilisés, &, si j'ose m'exprimer ainsi, fécondés, demandent presque chacun un dissolvant particulier.

100. L'acide nitreux dissout tous les métaux, excepté l'or, mais il ne s'unit pas à tous ni avec la même promptitude, ni dans la même quantité. L'argent & le mercure sont les seuls métaux sur lesquels il agit avec le plus d'énergie; il agit avec moins de force sur le plomb & sur l'étain, & avec moins de force encore sur le cuivre & sur le fer.

*REMARQUE.*

CETTE matiere étant trop étendue pour être suffisamment expliquée dans un seul paragraphe, ou dans une seule remarque, je renvoie le Lecteur à l'Ouvrage que M. Stahl a publié sur les sels. Il faudroit, pour parvenir à établir un seul axiome, commencer par faire un grand nombre de tentatives & d'expériences.

101. Ces deux derniers métaux ont une très-grande affinité avec l'acide du soufre qui prend avec le premier la forme de vitriol, ou celle d'un sel métallique, mais il conserve un peu plus sensiblement le *magma* du soufre avec le dernier.

102. Le plomb & le zinc sont de toutes les substances métalliques celles qui s'unissent le plus aisément au vinaigre végétal, & je ferai voir dans la suite de ce Traité que non-seulement le vif-argent, mais encore l'argent même peuvent être dissous par cet acide. Voyez le paragraphe 428.

103. Le mercure, semblable à un hermaphrodite, dissout d'autres corps, & est dissout lui-même; il est agent & patient, il féconde, & il est fécondé, &, si l'on peut se servir de cette expression, il est la concubine de tous les métaux. Il n'y a que le fer avec lequel jusqu'à présent il paroît ne pouvoir contracter aucune union. Il s'allie très-promptement avec le plomb, l'étain & le zinc, ensuite avec l'or & l'argent, enfin avec le régule d'antimoine; on ne peut même l'unir avec ce dernier que par une manipulation toute particuliere, encore cette union n'est-elle pas durable; j'en parlerai encore dans la suite. Voyez le paragraphe 393.

104. C'est une chose digne de remarque que parmi les métaux, envisagés relativement au rapport qu'ils ont avec les principaux menstrues, l'acide nitreux & le mercure coulant, l'or d'un coté, le fer de l'autre, s'ils ne refusent pas absolument de s'unir à l'un des deux, du moins leur union ne peut être opérée que par un très-grand travail.

105. 3°. Il nous reste à considérer l'union des solides avec d'autres solides. On doit envisager ici les solides sous deux points de vûe différens, relativement à leur essence ou à leur mixtion, ou relativement à leur

ſtructure ; ou, comme s'expriment quelques Phyſiciens, relativement à leur matiere & à leur forme.

106. Sur ce fondement, on eſt obligé d'admettre deux ſortes de combinaiſons différentes entre les ſolides, dont l'une ſera rélative à leur mixtion, & l'autre à la ſtructure de leurs parties ; diſtinction qu'on doit d'autant moins négliger, qu'elle peut être d'une très-grande utilité, quoique le tems ne me permette pas de m'étendre autant ſur la derniere que ſur la premiere.

107. L'union qui ſe fait entre les ſolides, conſidérée relativement à la ſtructure de leurs parties, ne peut avoir lieu que dans les plantes, & ſe fait par l'inſertion ou des grèfes, ou des boutons. En entant & en écuſſonnant, on n'établit pas ſeulement une communication entre les ſucs de la grèfe ou du bouton, & ceux du ſauvageon, mais encore leurs fibres étant appliquées les unes aux autres, ſe lient étroitement, & entrelacent leurs extrémités de telle maniere qu'elles deviennent continues, & ne forment plus qu'un même corps.

108. La ſeconde eſpece de combinaiſon, dont je parle ici, unit enſemble toutes ſortes de corps ſolides, & ne peut ſe faire que par le moyen du feu qui donne à ces corps de la fluidité, ſans laquelle ils ne ſçauroient ſe combiner.

109. A tout bien conſidérer & à parler exactement, on ne trouve dans les regnes végétal & animal que deux ſujets propres à entrer dans une pareille combinaiſon ; ce ſont les ſels alkalis fixes, & la terre que l'on appelle *morte*, c'eſt-à-dire, qui ne contient plus de parties ſalines, en un mot, les cendres qui reſtent après qu'on a fait l'extraction de l'alkali.

110. Les autres corps, ou productions de ces deux regnes qui ſemblent avoir la ſolidité dont il s'agit ici, tels que la ſuie, & ce qu'on appelle *yeux d'écreviſſes*, & autres ſemblables, ne peuvent aucunement dans leur état naturel aſpirer à ces unions que le feu opere, à moins qu'ils n'aient été entiérement dépouillés de toute leur humidité, mais alors ils ne different plus d'un ſel ou de la cendre.

111. Il eſt vrai qu'on combine des matieres fuligineuſes ou charbonneuſes avec certains ſels alkalis, & qu'on en forme un foie de ſoufre, (compoſé qui réſiſte au plus grand feu, s'y fond, & reprend la forme ſéche lorſqu'il eſt refroidi) quoique ces matieres fuligineuſes ou graſſes, ne ſoient pas entiérement dépouillées de toute leur humidité, & ne puiſſent pas entrer dans ce compoſé comme une cendre morte, ou comme un alkali pur.

112. Mais il eſt bon de remarquer que dans la fonte cette terre graſſe ne s'incorpore pas avec l'alkali, mais avec l'acide vitriolique qui ſe trouve dans le ſel qu'on avoit pris ſans fondement pour un alkali pur, & fait avec lui un nouveau ſoufre qui devient un ſujet capable de s'unir à l'alkali par une ſuite de combinaiſons qui ſe ſuccedent avec la derniere rapidité.

113. Qui pourroit prendre pour un produit du regne végétal ce ſoufre

qui appartient essentiellement au regne minéral, & qui est composé presque en entier d'un sel acide minéral, quoiqu'il doive son origine aux végétaux dont il est ici question, par l'autre de ses parties, je veux dire la partie grasse ? Ou qui ignore le passage des corps d'un regne à l'autre ?

114. On peut pousser cette objection plus loin, & répliquer que cette production du soufre ne se faisant que par l'union de deux fluides, ce que je n'oserois nier de la partie charbonneuse, encore moins de l'acide vitriolique lequel, pour donner encore plus de force à l'objection, ne peut exister, ni même être conçu sous une forme séche, il s'ensuivroit que la fonte ne combine pas seulement des corps solides, mais encore des fluides.

115. Je pourrois d'abord répondre qu'en tout cas la Physique n'y perdroit pas beaucoup, quand même on seroit obligé d'admettre quelques exceptions aux principes généraux ; mais je me contenterai de proposer au plus habile Artiste d'essayer d'unir l'huile de vitriol à une matiere charbonneuse sans cette incorporation préliminaire.

116. Tout le monde conviendra sans peine que parmi les minéraux il n'y a guères de corps solide qui ne se prête à cette union, mais les uns plus aisément, comme les métaux, lorsqu'on les allie entre eux ; les autres avec un peu plus de peine, comme lorsqu'on veut unir les métaux avec des cailloux, ou avec quelque sel, selon l'espece de combinaison qu'on a dessein de produire, ou le but qu'on se propose.

### *REMARQUE.*

QUAND je dirois que l'on en conviendra, sans cependant le comprendre, ce ne seroit point pour faire un reproche à notre siécle, mais uniquement pour exhorter les Physiciens à examiner ces combinaisons avec plus de soin, & à multiplier les expériences sur ce sujet. Tout le monde convient que pour tirer avantage de la fusion, il faut un mélange convenable de minéraux, mais quels sont les minéraux qui peuvent se mêler ensemble le plus avantageusement ? C'est une chose très-difficile à déterminer. Les mêmes minéraux se conviennent dans un tems, dans un autre ils ne se conviennent pas. Mais, dira quelqu'un, ne pourroit-on pas s'assurer du succès par des essais préliminaires faits en petit ? Non, cela ne se peut point, répondra quelque autre. C'est ainsi que l'on dispute tous les jours sur cette matiere, & le plus éclairé n'est pas plus en état de répondre à ces questions que celui qui l'est le moins. Car nous sommes dans l'incertitude à cet égard, non que l'on ait négligé cette partie, mais parce que jusqu'ici on n'a pu y faire que très-peu de progrès. Comme les préjugés nous empêchent souvent de reconnoitre la vérité, je répondrai encore à quelques questions relatives à notre sujet. 1°. Tous les minéraux peuvent-ils se combiner ensemble ? Non ; car ceux qui se subliment dans les fourneaux des Fonderies, les erasses de fer & de cuivre, &c. se refusent à ces combinaisons. 2°. Ceux qui se combinent, le font-ils immédiatement ? La pyrite & le plomb leur servent d'intermedes. 3°. La combinaison des minéraux se fait-elle selon toutes leurs parties ? Les scories, les parties qui se subliment dans les fourneaux, & les suies qu'on voit entassées dans les environs des Fonderies, font assez voir combien de matieres se refusent entiérement aux combinaisons, & combien d'autres s'échappent avant qu'elles se fassent. Ce seront de pareilles observations qui nous feront faire des progrès dans la connoissance des combinaisons. Que l'on combine les minéraux d'abord deux à deux, ensuite trois à trois, & que l'on examine sans préoccupation les produits qui pourront en résulter, quand même on n'obtiendroit ni or, ni autres compositions précieuses ; que l'on emploie les

moyens d'appropriation connus dans toutes sortes de compositions, qu'on les varie de toutes les manieres, & qu'on tâche d'en découvrir de nouveaux; que l'on examine, avec plus d'exactitude qu'on n'a fait jusqu'ici, la scorification pour tâcher de découvrir la part qu'y ont l'action des soufflets, le feu, le tems, la vitesse, & enfin la nature des minéraux mêmes; que l'on apprenne à faire de propos délibéré des cadmies, des crasses de cuivre & de fer qui causent du déchet quand elles se font involontairement, parceque quand une fois on sçaura les faire, on parviendra à empêcher qu'elles ne se forment d'elles-mêmes & contre le dessein du Fondeur. Un Verrier me dit un jour que pour bien apprendre les secrets de son Art, il avoit fait des essais particuliers avec chacune des matieres que l'on fait entrer dans les différentes compositions du verre, qu'ensuite il les avoit combinées de différentes manieres; que par-là il avoit découvert quels étoient ceux des ingrédiens ordinaires qui ne contribuoient pas à la bonté de la masse, & quels étoient les effets de chacun des autres en particulier, & que de cette maniere il étoit parvenu à la fin à pouvoir faire du verre tel qu'on le pourroit demander. Conférez avec ce que je viens de dire la remarque que M. Henckel fait à la page 24. & 25. de sa Traduction de l'esprit minéral de Respur.

117. La vraie différence de ces combinaisons consiste en ce que les unes se font sans destruction & sans transformation précédente; que d'autres exigent qu'un des sujets qui doit y entrer, ait souffert une certaine altération, & que d'autres demandent d'être précédées de certains changemens dans les deux sujets que l'on a dessein de combiner.

118. C'est de ces différens procédés que dépendent les différentes dénominations qu'on donne à ces combinaisons, telles que celles de *fusion* & de *vitrification*.

119. Comme dans les fusions on peut unir deux & même plusieurs métaux, ou faire absorber une terre pure ou une terre métallique par un alkali fixe, qui est le principal &, si j'ose le dire, le seul sujet sur lequel le feu agit, on conçoit facilement qu'on peut en faire deux especes, dont la premierre sera appellée *fusion métallique*, & l'autre, *fusion saline*.

120. La vitrification est une combinaison ou d'un alkali, ou d'une terre métallique, ou, ce qui est le plus ordinaire, de l'un & de l'autre, avec une terre de la nature du caillou.

121. Ce n'est pas ici le lieu de m'étendre en longs raisonnemens sur la combinaison des solides entre eux, je me contenterai de rapporter les exemples & les principes, me réservant de faire connoître dans la suite les circonstances particulieres de tant de variétés.

122. Parmi les corps solides qui s'unissent avec d'autres corps solides, les terres proprement dites se présentent les premieres, mais quoiqu'après les avoir paitries ensemble on en puisse faire une masse compacte, on n'a pas cependant encore pu leur donner la densité d'une pierre, ni du verre.

123. Je ne dois pas passer entiérement sous silence la formation des pierres. Car quoiqu'elle paroisse ne point être du ressort de l'Art, ou du moins ne pas avoir besoin de l'aide du feu, il n'est pas moins constant que l'Art y peut concourir en quelque maniere avec la Nature.

REMARQUE.

CE que l'Auteur dit ici & aux paragraphes suivans d'une maniere fort concise sur la formation des pierres, se trouve expliqué avec plus d'étendue dans le second Traité de ces Opuscules.

124. Personne ne doute que des substances terrestres, friables, ou sabloneuses, & même des particules de terre imperceptibles, enveloppées dans une matiere mucilagineuse & gélatineuse, ne puissent passer de l'état le plus mou à celui d'un corps de la plus grande dureté & de la plus grande solidité.

125. Lorsqu'on considere les animaux & les végétaux qu'on trouve ensevelis dans l'ardoise, dont on se sert communément pour couvrir les édifices; peut-on s'empêcher de regarder cette pierre comme un limon endurci? N'a-t-on pas la même raison, lorsqu'on ne trouve presque aucune pierre sabloneuse qui ne contienne quelques moules, quelques coquilles, quelques os ou quelques morceaux de bois pétrifiés, d'en conclure qu'il y a eu un tems où toute la masse n'étoit qu'un amas de sable? Peut-on donner une autre origine aux pierres calcaires? La terre du sel marin ne contient-elle pas un peu de terre calcaire qui peut s'en séparer, comme le démontre la formation du corail, sur-tout du corail blanc, & celle des écailles & des coquilles de tant de poissons marins? Seroit-il donc impossible que cette terre déposée çà & là ait été dispersée ensuite par le déluge?

126. Mais la connoissance des fossiles & celle de leurs causes est-elle si imparfaite, qu'elle ne puisse rien fournir pour expliquer physiquement l'origine de ces masses? Je suis bien éloigné de le croire.

127. Mais afin que l'on ne m'accuse pas de n'établir mon sentiment que sur une pure supposition, sur de simples conjectures, passant sous silence tout ce que nous rapporte l'obscure Antiquité, je vais rapporter les choses qui se présentent devant nos yeux, se trouvent sous nos mains, & qui, quoiqu'on ne puisse pas dire qu'elles aient été commencées & achevées de nos jours, se sont pourtant faites en tout tems, se font encore présentement, & se feront toujours; ce dont aucun Physicien accoutumé à observer la Nature, ne refusera de convenir avec nous.

128. On trouve dans quelques champs, sur-tout dans ceux qui vont en pente douce, comme celui qui borde le chemin de Braunsdorf, des masses de pierres composées de petits, & quelquefois même d'assez gros cailloux, si bien liés ensemble, qu'en les mettant en piéces il n'est point rare de voir passer la fracture au travers des cailloux plutôt que par leurs jointures. Peut-on desirer une preuve plus convaincante de la grande disposition qu'ont les parties de terre & les petites pierres elles-mêmes à s'attacher les unes aux autres, & à se lier ensemble de la maniere la plus étroite.

129. Les géodes qu'on appelle communément *pierres d'aigle*, méritent encore que nous en fassions mention. On les trouve dans des endroits couverts de gros sable & de gravier; lorsqu'on les examine, elles

Q q iij

paroiſſent de plus en plus compactes & homogènes, depuis leur croute extérieure juſqu'à leur derniere lame intérieure ; de ſorte que la croute extérieure paroît manifeſtement compoſée de ſable, ſe laiſſe écraſer avec les doigts, ou du moins laiſſe voir la liaiſon de ſes parties, au lieu que plus on approche du centre, moins on diſtingue ces parties.

130. Ne reconnoît-on pas dans cet exemple une concrétion pierreuſe ? Que peut-on demander de plus évidenr ? On y trouve des traces de l'âge de chacune de ſes parties, car dans les couches intérieures qui ſont les plus anciennes, la pétrification eſt la plus parfaite, au lieu que celle des extérieures ne ſemble être qu'ébauchée ;-on rencontre par conſéquent ici la pierre faite & la pierre commencée dans le même ſujet.

131. Peut-on demander une plus forte preuve de la vérité du ſentiment des Phyſiciens modernes qui croient qu'il ſe forme encore tous les jours de nouvelles pierres, que celles que nous fourniſſent les ſtalactites & le tuf ? Ne découvre-t-on pas ſouvent cette pierre dans des cavités ſouterreines, dans leſquelles il n'y en avoit point du tems de nos peres, ni même de nos jours ? Et ne s'apperçoit-on pas qu'elle augmente continuellement en d'autres endroits ? Bien plus, ne la voit-on pas croître comme l'herbe de nos prés dans certains lieux où elle eſt à découverr.

132. Ce ſentiment ſe trouve bien mieux confirmé par l'examen des matieres que les Mineurs retirent de leurs galleries, & qu'ils jettent autour de leurs puits ; on y voit au bout d'un certain tems des concrétions pierreuſes formées par la réunion de ces différens morceaux entaſſés confuſément les uns ſur les autres.

133. Mais qu'eſt-il beſoin de chercher ſi loin les preuves de la vérité dont nous avons entrepris la défenſe ? Ne la trouvons-nous pas dans nous-mêmes ? Qui ſçait ſi nous ne portons pas dans notre propre ſein une carriere formée par les dépôts des eaux qui l'y ont tranſportée du regne minéral, & qui n'ornera les cabinets des Curieux qu'après notre mort, ou qu'après nous avoir fait éprouver les ſouffrances les plus atroces ?

134. Enfin, ſi l'on aime mieux ne s'en rapporter qu'à ce que l'on aura fait ſoi-même, ou, ce qu'on regarde comme plus naturel dans les combinaiſons, à ce qu'on aura produit par le ſecours des inſtrumens qu'on aura fournis ; ( ce qui même ſeroit encore trop dire, ne pouvant y mettre du nôtre que le travail de nos mains ) qu'on rempliſſe à moitié d'urine ſaine une grande cucurbite, & qu'après l'avoir exactement fermée, on la laiſſe en repos pendant quelques années dans un lieu médiocrement chaud, au bout de ce tems on trouvera aux parois du vaiſſeau, près de la ſurface de la liqueur, des petites pierres cryſtallines parfaitement inſipides.

135. Mais je me réſerve de traiter cette matiere avec plus d'étendue dans un Traité particulier que j'eſpere donner bientôt au Public.

136. La vitrification eſt ſi analogue aux pétrifications naturelles que la Nature ſemble s'être réſervées à elle ſeule, qu'on pourroit l'appeller une *pétrification artificielle*. Elle unit très-intimement dans la même maſſe deux,

trois, ou même un plus grand nombre de corps différens. Les ingrédiens de cette combinaison sont ou des terres pures, ou des terres combinées avec quelque sel, ou des terres auxquelles, outre les sels, on a joint quelque chaux métallique.

137. 1°. A la rigueur on n'appelle *terres pures* que celles qui ne contiennent ni parties salines, ni parties métalliques, soit que la Nature les fournisse telles, soit qu'on les prépare en réduisant des pierres en poudre. Ces terres ne se fondent qu'avec beaucoup de difficulté dans le feu, même le plus violent, & quelquefois leur fonte apparente n'est qu'un commencement de fluidité qui se borne à unir les matieres en une masse confuse & imparfaite, faute d'un intermede salin & terreux qui puisse amollir & lier ensemble les matieres.

138. J'ai tenté moi-même de combiner des terres également dépouillées de parties salines & métalliques, mais j'avoue que mes expériences auroient besoin d'être répétées plus d'une fois & même d'être variées, ce que j'oserois recommander aux personnes qui se trouvent à portée des Verreries.

139. Je souhaiterois sur-tout que l'on examinât avec plus d'attention que l'on n'a fait jusqu'ici, les terres calcaires & l'albâtre, qui sont celles qui ont paru résister le plus opiniâtrement à nos feux ordinaires, & même à celui du verre ardent, & que l'on essayât si l'on ne pourroit point les corriger en y ajoutant de l'ochre, ou quelques terres limoneuses ou même vitrifiables ; ou, ce qui reviendroit au même, si l'on ne pourroit pas corriger celles-ci en leur ajoutant les premieres. Mais comme nos meilleurs fourneaux ne suffisent pas pour les réduire, on seroit forcé d'avoir recours aux Verriers qui, comme tous les Ouvriers, se prêtent difficilement aux nouvelles tentatives.

140. On conclut avec assez de vraisemblance, tant *à priori*, c'est-à-dire, de l'histoire naturelle des pierres calcaires & de l'albâtre, qu'*à posteriori*, c'est-à-dire, de leurs effets, qu'elles tiennent en quelque maniere de la nature des sels.

141. C'est une chose constatée que pour découvrir les propriétés cachées d'un corps, il n'y a pas de moyen plus sûr que la voie des combinaisons ; c'est une clef qui nous ouvre la porte à la connoissance de ses propriétés intérieures, propriétés qui ne se manifestent pas toujours, mais qui quelquefois ne sont que liées & enveloppées.

142. Quand l'illustre M. Bromel, digne successeur du fameux Hierne, l'homme le plus célebre que la Suéde ait produit, donnera au Public son Histoire Naturelle de la pierre calcaire, il ne manquera pas sans doute de rapporter toutes les expériences qui seront capables d'éclaircir la question que je ne fais que proposer.

143. 2°. L'Art de la Verrerie nous a appris que les terres pures se combinent avec les sels alkalis ; je me contenterai donc d'avertir ici qu'il ne faut leur ajouter ni trop, ni trop peu de ce sel, lorsqu'on veut obtenir un corps qui soit non-seulement homogène & d'une transparence crystalline,

mais encore durable, qui ait de la dureté, en un mot, qui tienne de la nature de la pierre.

144. 3°. On ne se contente pas de mêler du sel avec ces terres, entre lesquelles on donne la préférence aux cailloux réduits en poudre, on y ajoute quelquefois des terres ou des chaux métalliques, sur-tout les chaux d'or, d'argent, d'étain & de cuivre, pour faire les verres couleur de pourpre, opales, bleus & verts que l'on appelle *émaux*.

145. Cette combinaison est d'autant plus remarquable qu'il est difficile, sinon impossible, d'en séparer de nouveau ces chaux métalliques, lorsqu'on les y a fait entrer une fois, & de les réduire sous leur forme métallique, à moins qu'on n'en ait employé une quantité surabondante.

### REMARQUE.

LA combinaison des chaux métalliques avec la matiere du verre mérite qu'on y fasse d'autant plus d'attention, qu'outre les espérances qu'elle donne qu'on pourra arriver par le même chemin à l'amélioration des métaux, elle ne nous fait pas seulement voir la possibilité des teintures que quelques personnes révoquent encore en doute, mais elle nous apprend même que les métaux imparfaits imitent les plus précieux, & découvrent par-là un caractère de perfection qui leur est commun avec eux. Il se présente ici plusieurs questions importantes: la partie noble des métaux imparfaits y étoit-elle dans le même état d'exaltation? Quels étoient les obstacles qui l'empêchoient de s'y manifester? Et comment ont-ils été surmontés? Mais supposant, ce qui en effet est beaucoup plus probable, qu'elle n'étoit point dans le même état d'exaltation, il reste encore à sçavoir ce qui a produit l'amélioration; si c'est la calcination ou la vitrification, ou l'une & l'autre ensemble. Ce n'est point pour les Alchymistes que j'écris ceci, aussi n'en retireroient-ils aucun avantage, mais les personnes qui font des scories l'objet de leurs travaux, & qui connoissent de quelle maniere les métaux s'y reproduisent, concevront combien l'Art peut contribuer à disposer & à préparer les matieres à une palingénésie.

146. 4°. Mais il y a des métaux qui s'unissent avec les terres de façon que loin de souffrir quelque altération, ou de perdre leur forme métallique, ils la communiquent aux terres, & en font même un véritable métal. Nous en voyons un exemple d'autant plus digne d'être remarqué qu'il est unique en son espece, dans la merveilleuse composition qu'on appelle *cuivre jaune* ou *laiton*, dans laquelle le cuivre rouge se trouve combiné avec la cadmie, combinaison qu'on peut faire non-seulement avec la cadmie qui s'attache aux parois des fourneaux, & qui approche déja de la nature métallique, mais encore avec la cadmie fossile, je veux dire la pierre calaminaire.

147. Il n'est rien qui soit plus capable de piquer la curiosité de quiconque se plaît à étudier la Nature, qu'une pareille expérience, & rien qui puisse l'engager plus fortement à chercher, par des essais réitérés, ce qu'il est possible d'obtenir par de semblables combinaisons. Car elle démontre que non-seulement il est possible de donner une forme métallique à des corps qui ne sont point métaux, mais encore, ce qu'on n'auroit jamais osé soupçonner, de reindre les métaux mêmes, ce qui nous prouve qu'il est quelquefois avantageux de soumettre tout ce qui nous environne

environne à nos expériences, ne fût-ce même qu'au hasard & à la maniere des simples Ouvriers.

148. 5°. Les métaux s'unissent encore avec le soufre, & reprennent par-là leur premier état, celui qu'ils avoient avant d'avoir été purifiés, c'est-à-dire, qu'ils se reminéralisent. En combinant le soufre avec l'argent, ce qu'on fait très-aisément par l'intermede du cinnabre, & qu'on voit arriver par la voie séche dans ce qu'on appelle *départ*, on produit un mixte qui par sa couleur de plomb & par sa malléabilité est exactement semblable à la mine d'argent vitreuse, ou plutôt qui est une véritable mine de cette espece. Avec le plomb il produit la galène, & avec le régule d'antimoine un véritable antimoine crud. En le combinant avec l'étain on obtient une masse, laquelle, quoiqu'elle ne ressemble à aucune mine connue de ce métal, est cependant un véritable minéral, c'est-à-dire, un métal sulfuré. En l'unissant avec l'or, ce qui ne peut se faire que par le moyen d'un alkali, on produit une terre métallique sulfurée. Je passe sous silence plusieurs autres expériences très-singulieres que j'expose ordinairement dans mes Leçons sur la Minéralisation, & que j'ai coutume de recommander particuliérement aux personnes qui veulent profiter de mes instructions.

### REMARQUE.

CETTE matiere est trop étendue pour être traitée dans une Remarque. L'Auteur a ici en vûe la sulfuration des métaux faite par le moyen d'une appropriation. Outre l'exemple de la combinaison de l'argent avec le cinnabre, on peut citer la mine de plomb, la pyrite, l'antimoine, le zinc, &c. qui par le moyen de leur soufre & de leur partie inflammable remettent les métaux dans l'état de mine. L'arsénic pourroit encore entrer dans cette espece de combinaison, mais non pas seul. On voit encore par une remarque que M. Henckel fait à la page 188. & 189. de sa Traduction de l'*Esprit minéral de Respur*, que les sels y concourent aussi quelquefois. Quoique je sois fort éloigné d'adopter tous les procédés des Alchymistes & toutes les opérations mal entendues des mauvais Chymistes, je trouve pourtant souvent occasion de faire des remarques qui semblent se rapporter aux objets de leurs travaux. Si après avoir remis les métaux dans leur état de minéralisation, on laisse calciner cette nouvelle mine à l'air, & qu'ensuite peu inquiet sur la forme qu'elle aura prise, & qui semblera ne pas promettre beaucoup, on tâche de prévenir son entiere décomposition en entreprenant de la réduire, & de la faire entrer dans quelque combinaison, pourvu qu'on ait soin d'imiter la lenteur de la Nature; on pourra acquérir de grandes lumieres sur la formation des métaux, & découvrir beaucoup d'autres choses très-importantes. Comparez à ceci le troisieme Chapitre du premier Tome du *Traité des Mines* de Basile Valentin.

149. Au reste, il ne sera pas inutile de remarquer ici que l'arsénic qui est le second des instrumens que la Nature emploie pour la minéralisation, n'est pas aussi propre à s'unir avec l'argent, par exemple, lorsqu'on veut faire la mine d'argent rouge, ni avec les autres métaux que le soufre.

### REMARQUE.

IL a plu à notre Auteur d'appeller l'arsénic le second instrument de la minéralisation; mais il ne l'est que dans un certain sens, comme je vais le faire voir, après que j'aurai remarqué qu'il m'a toujours paru étrange que Basile Valentin, qui dans

tous ses Ouvrages n'est pas moins Physicien qu'Alchymiste, & qui par cette raison est estimé de ceux même qui n'ont point envie de faire de l'or, parlât si peu de l'arsénic, & ne dit même rien de sa vraie substance. Ce qui nous prouve combien la Minéralogie étoit peu avancée de son tems, & combien sont foibles les ressources que ceux qui entreprennent d'éclaircir les matieres qui y ont rapport, trouvent dans les Auteurs qui ont écrit avant lui. Mais quoique Basile Valentin n'ait point parlé de l'arsénic, il n'a pas laissé de nous fournir un principe énoncé un peu durement à la vérité, mais très-utile dans la matiere des minéralisations. C'est au troisieme Chapitre du premier Livre de son *Traité des Mines*, où après avoir parlé de l'excellence des minéraux & des fleurs qu'on en retire, il dit : *Il y a des Chymistes qui au préjudice de leur propre santé, & aux dépens de toutes les matieres destinées à l'opération qu'ils perdent communément, entreprennent de produire quelque chose d'utile des excrémens de ces minéraux ; c'est pourquoi ils font bouillir du soufre, de l'alun, du vitriol, & d'autres ordures qui les infectent & les rendent malades pour le reste de leurs jours, ne comprenant pas que les fossiles, après s'être suffisamment chargés de matiere minérale, rendent le venin ou les ordures par les selles & par les urines, c'est-à-dire, s'en déchargent par les exhalaisons.* A présent il est aisé de voir ce qu'est le soufre. Il a d'abord servi de nourriture aux métaux, ou, à parler plus proprement, il a concouru à la composition & à la formation de la substance même des métaux, & après que les plus nobles de ses parties y ont été incorporées, il en a été séparé comme une excrétion ; mais les minéraux ne pouvant s'en décharger comme feroient des corps organisés, il reste interposé entre les couches du métal dans les mines ; ainsi, lorsqu'on réunit de nouveau le soufre avec un métal, il s'y insinue pareillement & lui donne une forme de mine, mais tout ce qu'il peut y opérer d'utile, dépend uniquement du petit nombre de parties nobles qu'il a conservées dans sa premiere séparation. Au reste, il est bon de remarquer que ni Basile Valentin ne regarde, ni la Nature ne nous fait connoître l'arsénic comme l'excrétion impure des métaux ; il ne se trouve que dans les mines dont la minéralisation ne fait que de commencer, & non pas dans celles qui sont déja compactes, solides & fixes au feu, relativement à la plus grande partie de leur substance, & encore moins dans celles qui, quoiqu'encore renfermées dans les entrailles de la terre, ont déja commencé à laisser exhaler leur soufre & leur vitriol. Or l'arsénic natif se trouvant plutôt au commencement de la minéralisation qu'à sa fin, il ne peut point remettre dans l'état de mine un métal compacte & épuré par la fusion ; mais je sçais par expérience qu'il peut servir à minéraliser de plus en plus un métal qui a déja été remis dans cet état, & je crois que c'est de cette maniere qu'on pourroit tenter d'imiter artificiellement la mine d'argent rouge ; mais quoique l'arsénic ne soit pas propre à faire reprendre aux métaux la forme de mines, il agit plus efficacemenr sur les terres qu'il minéralise en effet. On a sur cela des expériences très-singulieres qui ne laissent rien à désirer. Voyez les paragraphes 446. & 447.

150. 6°. Enfin, la maniere dont les métaux purs s'unissent réciproquement les uns aux autres dans la fusion, méritent une considération particuliere.

## Remarque.

Notre Auteur répete cette même observation dans une remarque qui se trouve à la page 24. & 25. de l'*Esprit minéral de Respur*, & y ajoute, pour encourager les Physiciens, cette expérience admirable par laquelle on peut produire une certaine quantité d'argent suffisante, à la vérité, pour quiconque ne cherche qu'à étudier la Nature, mais non pas pour un avare.

151. L'or se présente ici non-seulement comme le chef, mais encore comme celui qui s'unit le plus aisément à tous les autres métaux. Car il s'allie également avec l'argent, le cuivre, l'étain, le plomb, le régule

d'antimoine, l'arsénic, le bismuth, & même avec le fer qui est de tous les métaux celui qui s'allie le plus difficilement.

152. L'argent s'unit pareillement à l'or, au cuivre, à l'étain, au plomb, au régule d'antimoine, à l'arsénic, au bismuth & même au fer; comme le prouve la chaux noire que l'eau-forte sépare quelquefois de l'argent dans le départ, chaux qu'on a très-souvent prise pour de l'or, tant elle ressemble à ce précieux métal.

153. L'étain ne s'allie pas seulement avec l'or, l'argent, le cuivre, le plomb, le régule d'antimoine, l'arsénic & le bismuth, mais il s'unit encore en assez grande quantité au fer.

154. Le cuivre a une si grande disposition à s'unir avec l'or, l'argent, l'étain, le plomb, le bismuth, le zinc, l'arsénic & le fer, qu'aucun métal ne sçauroit l'égaler à cet égard, pas même l'or qui ne se refuse à aucune de ces unions.

155. Le plomb s'allie avec tous les métaux, excepté avec le fer, avec lequel il ne peut contracter aucune union; car quoique dans la scorification le plomb entraîne à la fin le fer, & le réduise en scories avec lui, ce n'est jamais tant que le fer conserve sa forme métallique, ni en qualité de métal que le plomb produit cet effet, il faut que le fer soit calciné auparavant, & c'est sa chaux qui s'unit au plomb qui de son côté a été converti en verre.

156. Le fer est de tous les métaux celui qui se refuse le plus opiniâtrement aux alliages, parce qu'ordinairement le feu qui est nécessaire pour donner la fluidité au métal auquel on a dessein de l'unir, suffit pour le calciner; en cet état, le fer ne peut plus prendre la fluidité métallique, outre le cuivre, il s'allie particuliérement à l'étain, & lui donne une forme qui approche de celle de l'argent.

157. A l'égard de l'arsénic, il y a deux remarques à faire ici; l'une, que pour l'unir à d'autres métaux il faut l'employer sous sa forme primitive, c'est-à-dire, sous celle de demi-métal; l'autre, que pour donner à la farine d'arsénic la forme d'un arsénic crystallin, ou changer celui-ci en celle-là, il n'y a pas d'intermede ni plus prompt, ni plus convenable que le fer.

REMARQUE.

On le trouve sous cette forme de demi-métal dans l'espece de cadmie qu'on appelle *schirben-cobalt*, & que, pour s'exprimer plus distinctement, on devroit appeller *pierre à mouches fossile*. Voyez la Préface de la Pyritologie de l'Auteur & le paragraphe 446. du présent Traité.

158. Quoique les trois genres de combinaisons que la distribution des corps en fluides & en solides nous a fait concevoir, comprennent sous eux tous les exemples, de sorte qu'il ne soit pas possible d'en imaginer, encore moins qu'il en existe quelqu'un qu'on ne puisse pas rapporter à l'un des trois; on ne doit cependant pas dans l'exacte rigueur les regarder comme autant de classes particulieres, car cette distribution étant prise de trop loin, ne peut contribuer que très-peu à faire connoître

les différences ſpécifiques & les caractères diſtinctifs des ſujets qu'il embraſſe. Au reſte, j'ai déja obſervé plus haut que l'on ne parviendra à connoître, autant qu'il eſt poſſible, les différences eſſentielles qu'après avoir répandu un plus grand jour ſur tout ce qu'il y a de phyſique dans l'hiſtoire des combinaiſons.

159. Avant de finir cette ſection, je crois devoir répéter & conclure encore une fois de tout ce que je viens de dire, 1°. que les matieres que nous avons deſſein de combiner enſemble, ne tombent pas toujours ſous nos ſens ſéparées les unes des autres, mais que quelquefois, comme on en voit un exemple dans les combinaiſons qui ſe font par la fermentation, elles ſe trouvent unies & cachées dans le même ſujet.

REMARQUE.

Les quatre propoſirions que l'Auteur énonce dans ce paragraphe & dans les trois ſuivans, ſont ſi ſolides qu'il ne leur manque que d'être appliquées à des exemples pour pouvoir être regardées comme les fondemens de la Métallurgie ; pour les rapprocher je citerai l'exemple de la matte pour la premiere de ces propoſitions ; l'argent, le cuivre & le plomb que cette même matte renferme, pour la ſeconde ; la préparation de tous les ingrédiens bruts qu'on emploie dans la fonte que l'on appelle *crue*, pour la troiſieme ; la maniere dont on ſépare le cuivre d'avec les corps qui réſiſtent plus au feu que lui, pour la quatrieme ; & j'oſe dire que chacun de ces exemples eſt très-propre à éclaircir parfaitement la propoſition à laquelle je le rapporte.

160. 2°. Que l'être qui réſulte de la combinaiſon de deux corps n'eſt pas toujours ſenſible, ni à notre vûe, ni à notre tact ; c'eſt ainſi que dans le vin que nous avons ſous les yeux, l'eſprit inflammable qui eſt une nouvelle production du ſuc exprimé des raiſins, nous demeure caché, à moins que nous ne l'en ſéparions par la diſtillation.

161. 3°. Qu'il n'eſt pas toujours d'une néceſſité abſolue que les ſujets des combinaiſons exiſtent ſéparément les uns des autres, car il peut arriver que dans l'inſtant même où l'union ſe fait, les matieres que l'on a deſſein de combiner, ſe détachent des corps qui les ont enveloppées juſques-là.

162. 4°. Enfin, qu'il eſt eſſentiel dans pluſieurs combinaiſons de ne point ſe laiſſer abuſer par l'opinion que l'on ſe forme communément de la ſéparation du pur d'avec l'impur. Cette ſéparation entrepriſe mal-à-propos, peut mettre obſtacle à des opérations très-importantes ; car quelquefois les matieres crues, ou employées dans l'état de compoſition & de mixtion, dans lequel la Nature nous les offre, ſont beaucoup plus propres à former des combinaiſons peu communes.

REMARQUE.

Les Fondeurs & les Phyſiciens ne trouvent nulle part d'inſtruction plus ſûre ni plus complette ſur les opérations qui demandent à être précédées de la ſéparation du pur d'avec l'impur, & ſur celles dans leſquelles cette ſéparation ſeroit nuiſible, que celle que donne notre Auteur dans une remarque qui ſe trouve depuis la page 205. juſqu'à la page 215. de ſa Traduction de l'*Eſprit minéral de Reſpur*. Au reſte, cette matiere eſt encore expliquée avec plus d'étendue dans la quatrieme Section du troiſieme Chapitre du préſent Traité.

163. Pour donner un exemple bien ſenſible de la vérité de cette derniere concluſion, je demande où ſont les parties de la mixtion & de la compoſition vineuſe, avant le tems que la fermentation ait formé le vin du ſuc exprimé des raiſins ? On conviendra ſans doute qu'elles ſont déja contenues dans le moût, mais y découvre-t-on aucune des qualités du vin, & ces principes ne s'y trouvent-ils pas dans un état de combinaiſon tout-à-fait différent de celui où ils ſont ſur le point d'entrer par la fermentation ?

164. A cet exemple j'en ajoute un autre qui n'eſt pas moins remarquable. La pyrite, cette mine ſulfureuſe qui eſt la premiere des mines de fer & de cuivre, offre-t-elle ſéparément à notre vûe les parties qui compoſent le vitriol avant ou dans le tems que ce ſel s'y forme ? L'intervalle que l'on voudroit mettre ici entre ces ſéparations & ces combinaiſons, n'eſt-il pas purement imaginaire ? Et parviendra-t-on jamais à dulcifier l'acide du vitriol après qu'il en a été ſéparé une fois avec violence ?

165. Puiſqu'il y a tant de phénomènes & tant d'effets naturels qui ſe rapportent & concourent à l'ouvrage des combinaiſons, il eſt certain que non-ſeulement on atteindroit plus ſouvent le but que l'on ſe propoſe, mais encore que l'on ſeroit plus heureux à faire des découvertes inopinées, ſi l'on vouloit faire un peu plus d'attention à la nature de l'appropriation, ſur-tout à celle de l'appropriation naturelle qui ſe rencontre dans les exemples que je viens de citer, & dans un grand nombre d'autres, ſans que l'Art y ait concouru, & ſans que nous y ayons contribué par nos ſoins, par nos réflexions, ou par notre intelligence.

---

## SECTION II.

*Des cauſes externes des Combinaiſons.*

166. CE n'eſt pas ſeulement pour nous conformer à l'uſage de l'Ecole, mais encore fondés ſur la nature des choſes, que nous diſtinguons les cauſes phyſiques en cauſes externes, ou qui donnent ſimplement occaſion à la formation d'une choſe, & en cauſes internes, ou qui la produiſent immédiatement.

167. Les cauſes externes ſe réduiſent quelquefois à un ſimple contact, mais quelquefois il y a le concours d'un mouvement volontaire. Le contact a lieu ou lorſque la ſubſtance d'un corps touche celle de l'autre, ou quand l'un s'attache à l'autre ſous la forme de vapeurs.

168. Les corps ſe touchent ſubſtantiellement quand les côtés de l'un s'appliquent ſur les côtés de l'autre ; & c'eſt ainſi que s'inſinuant les uns dans les autres, ils parviennent à ne plus former qu'une même maſſe.

169. On voit des exemples d'unions de cette eſpece dans la diſſolution des métaux par les ſels acides ; opération qui, toutes choſes d'ailleurs égales, ne demande ni feu, ni air, ni mouvement extérieur, ni

aucun autre secours, quel qu'il puisse être, dans la solution que l'eau commune opere des sels & des gommes, & dans la dissolution des matieres résineuses & inflammables par l'esprit-de-vin. Cependant ces deux dernieres, je veux dire, la solution des sels dans l'eau, & la dissolution des résines par l'esprit-de-vin, exigent que l'on remue un peu, & même que l'on secoue le vaisseau qui les contient, afin que l'eau ou l'esprit-de-vin qui se trouvent à la partie supérieure, puissent attaquer les corps que l'on a dessein de dissoudre, qui sans cette précaution se tenant toujours au fonds, ne seroient point exposés de toutes parts à leur action.

170. C'est ici qu'il faut rapporter la solution qui se fait de l'alkali, lorsqu'on le laisse exposé à l'air, solution qui n'est opérée que par l'eau qu'il contient, à moins qu'on ne veuille la ranger parmi celles qui sont l'effet du contact d'un corps réduit en vapeurs.

171. Les corps s'unissent sous la forme de vapeurs, quand les exhalaisons de l'un des deux corps mises en mouvement par l'air ou par le feu, se portent vers l'autre qui est en repos, s'insinuent dans les pores dont tous les corps sont pourvus, comme d'autant de retraites préparées pour cette espece d'hôtes, & ne s'y arrêtent pas seulement, mais s'allient même fort étroitement avec le corps qui les a reçues.

172. On en voit un exemple dans la fixation du mercure par la fumée du plomb, car on trouve qu'une partie des vapeurs de ce dernier s'unit très-étroitement à la masse du premier. On peut même y joindre celui de l'union des métaux avec les sels; union que l'on opere en exposant les premiers à la vapeur des derniers, & qui sans cela auroit été impossible, ou du moins très-difficile.

REMARQUE.

NOTRE Auteur s'étend un peu plus dans le paragraphe 361. Ces procédés sont, à la vérité, pratiquables, & il est bon de les sçavoir, mais ceux qui comme moi n'aimeront point à faire violence à la Nature, trouveront une méthode plus convenable dans les Remarques de M. Henckel sur l'*Esprit minéral de Respur*, depuis la page 81. jusqu'à la page 85. Il y a déja six ans que je fais usage de cette méthode pour l'examen des minéraux, & je me confirme tous les jours de plus en plus dans la résolution que j'ai prise de ne m'en point écarter. Je crois même pouvoir me flatter d'avoir fait par son moyen quelques découvertes, & j'espere qu'en continuant à la suivre on parviendra à découvrir tout. Je me réserve de rapporter une expérience particuliere dans une remarque que je ferai sur le *Traité de l'origine des pierres*, à l'occasion des crystaux qui se forment dans l'urine.

173. Ou bien les deux sujets qu'on veut combiner exhalent des vapeurs qui se rencontrent, pour ainsi dire, à moitié chemin, & se prennent réciproquement les unes dans les autres; c'est ainsi qu'est produit l'acide sulfureux par l'union qui se fait de l'humidité de l'air qui, comme on sçait, n'est qu'une eau réduite en vapeurs, avec les exhalaisons du soufre commun : le concours de cette vapeur aqueuse est même si nécessaire dans cette combinaison qu'il seroit impossible de l'obtenir par un autre moyen, non pas même en mettant dans un récipient l'eau que cette opération demande, après l'avoir recueillie de l'air, parce qu'elle n'y seroit pas dans l'état de vapeurs.

174. Outre ces deux especes d'unions il y en a d'autres qui exigent quelque chose de plus qu'un contact simple & spontanée, & qui demandent le concours d'un mouvement extérieur qu'on pourroit appeller *méchanique*, ou d'un mouvement intérieur, tel que celui que la chaleur & le feu ont coutume de produire. C'est ce que les Philosophes expriment par ces deux mots, *broyez* & *faites bouillir.*

175. Qui ignore que c'est par l'agitation, le frottement & les secousses produites par le premier de ces mouvemens, que les métaux s'unissent, ou, comme l'on dit, s'amalgament avec le mercure ? Et il est certain que de tout autre façon il seroit incomparablement plus difficile d'opérer cette union, & sur-tout de disposer le métal à s'allier avec le mercure, ce qui forme nécessairement une combinaison ; quoique le mercure mis sur un métal quelconque paroisse le pénétrer & s'y unir sans le secours d'aucun mouvement extérieur.

176. Le régule d'arsénic que l'on peut retirer non-seulement de l'orpiment selon le procédé du célebre M. Meuder, mais encore de l'arsénic blanc, de la sandaraque, de la pyrite blanche, & de toute autre mine arsénicale, pourvû qu'elle contienne une terre ferrugineuse, ou que l'on y ajoute du fer, régule qu'on trouve toujours dans la partie inférieure du cou de la cornue, est une substance métallique très-polie, laquelle étant mise sur un papier, après avoir été broyée & mêlée comme il faut avec le sel d'argent, prend feu d'elle-même, & démontre assez clairement quelle est l'efficacité de la trituration dans une union si étroite des corps, pour me dispenser de chercher d'autres exemples de matieres qui s'unissent d'assez près pour se détruire mutuellement, c'est-à-dire, s'enflammer.

177. Qu'est-ce que le beurre, sinon la partie grasse du lait, non-seulement séparée de la sérosité, mais encore plus rapprochée & plus condensée qu'elle ne l'étoit avant cette séparation ? Mais pour l'opérer, cette séparation, & faire le beurre, que faut-il autre chose, que réunir & resserrer ensemble ces parties grasses dispersées dans tout le lait ? Or cette opération qu'exige-t-elle, qu'un mouvement & des secousses violentes qui n'exigent que le bras d'une robuste Paysanne, sans qu'il soit nécessaire qu'elle ait aucune idée de la Chymie ?

178. Cet exemple, à le bien considérer, nous présente non-seulement une séparation, mais même une espece de transmutation, par laquelle la philosophie grossiere des gens de la campagne démontre qu'elle est en état d'enseigner des vérités importantes aux Chymistes les plus profonds, & même de les couvrir de honte, & de rendre méprisables aux yeux des personnes éclairées tous ces Charlatans dont le sçavoir ne consiste que dans des mots.

179. Je n'ose point décider ce qu'il faut penser du sel essentiel des métaux que Borrichius prétend avoir retiré de l'or, de l'argent, de l'étain & du plomb, en les triturant avec de l'eau ; cette expérience se trouve au Chapitre sept du second Livre de son Traité *de Hermetis & Ægyptiorum sapientiâ*, p. 409. Mais quoique je ne prononce point contre ce célebre

Auteur, je crois cependant qu'on pourroit mettre en question si le sel produit dans cette expérience, ne doit pas plutôt son origine à l'eau, ou ne doit pas être regardé comme le résultat d'une nouvelle combinaison de l'eau avec les parties terreuses, que le frottement a détachées du vaisseau. Car il est fort douteux que l'eau employée dans cette opération ait été entiérement dégagée de toutes ses parties salines; du moins ce Physicien, d'ailleurs infatigable, ne nous dit point s'il a eu soin de l'examiner avant ou après l'expérience. Cette circonstance est d'autant plus essentielle, que je puis assurer d'après mes propres travaux, que la plûpart des eaux, (supposé qu'elles ne soient pas toutes dans le même cas) même les eaux les plus pures, contiennent toujours quelques parties salines. On doit encore remarquer que le verre, (le vaisseau dont Borrichius s'est servi pour sa trituration étoit de verre) est en partie composé de sel, quoiqu'on ne puisse pas le reconnoître lui-même pour une substance saline, soit par le goût, soit en le comparant avec d'autres sels, & que dans l'état de verre il soit absolument d'une nature terreuse & insipide; il se pourroit très-bien que la trituration en eût décomposé quelque chose, & que la partie saline eût repris ses propriétés. Enfin, qui doute que le sel ne soit un être composé de terre & d'eau? Ne sçait-on pas que cette mixtion demande une terre très-subtilisée; que l'atténuation produite par le broyement, est plus que suffisante; & que même ce broyement est une des causes les plus efficaces des combinaisons? Je n'ajouterai point à ce que je viens de dire, que j'ai raison de me plaindre avec M. Rothe dans son *Traité des Sels métalliques*, *p.* 43. de ce qu'ayant voulu répéter cette expérience, je n'ai jamais pu découvrir ce prétendu sel essentiel des métaux; je ne m'en suis même pas tenu-là, & j'ai tourné & retourné de toutes les façons les amalgames avec la plus grande patience.

180. Par mouvement intérieur on entend celui qui est excité par une chaleur extérieure. La chaleur elle-même est l'effet du feu, & celui-ci se distingue en feu solaire & en feu de cuisine; à l'égard du dernier, il suffit de remarquer qu'il produit ou une chaleur modérée & capable de faire des digestions, ou une chaleur plus forte suffisante pour les distillations, ou enfin cette grande chaleur nécessaire pour les cémentations & pour les fusions. C'est en passant par ces différens degrés, selon l'exigence des cas, qu'il produit des combinaisons.

## Remarque.

Je ne puis pas me dispenser de faire ici une remarque qui vraisemblablement n'aura pas l'approbation de tout le monde. La plus grande partie des choses que l'on dit, que l'on imagine, ou que l'on écrit sur le feu, sont fausses, & ce sont principalement les Alchymistes qui nous induisent en erreur. Tout ce qu'on en peut dire avec quelque fondement, c'est que le feu rend fluides & volatils les corps qu'on expose à son action, ce sont-là ses deux effets les plus prochains; & dans toutes les opérations il faut qu'il produise l'un ou l'autre, ou tous les deux, ou qu'il n'en produise aucun; & jamais on n'en découvrira d'autres ni dans les opérations ordinaires de la Chymie, ni dans le grillage & la fonte des mines, ni dans les coctions. Le feu rend volatils tous les corps dont la substance ne contient point de matiere grasse

ou

ou n'en contient pas assez, & même ceux à la substance desquels la matiere onctueuse qu'ils contiennent n'est pas assez intimement liée. D'un autre côté, il rend fluide tout ce qui renferme des parties grasses, il ne s'agit point ici de la quantité de ces parties, mais de la maniere dont elles sont unies à la mixtion de ces corps qui comprennent sous eux tous les métaux & tout ce qui tient de leur nature. Au reste, on peut concevoir un certain degré dans chacun de ces effets, & il est essentiel de se rappeller ici ce que notre Auteur dit au paragraphe suivant, qu'il faut considérer le feu moins en lui-même, que selon les différentes relations qu'il a avec les corps sur lesquels il doit agir. Ce degré de volatilité ou de fluidité existe lorsque les corps deviennent en effet fluides ou volatils. Lorsqu'un corps extrèmement volatil s'est volatilisé, & qu'un corps facile à résoudre est devenu fluide, il est certain qu'il s'y est insinué autant de parties de feu qu'il en étoit nécessaire pour produire ces effets, & que ces mêmes parties se trouvent en une proportion convenable avec les corps ; il en est de même à l'égard des corps difficiles à se volatiliser ou à rendre fluides ; pour qu'ils deviennent fluides ou volatils en effet, il faut pareillement qu'il s'y soit insinué une quantité suffisante de parties de feu, & que ces parties gardent avec eux la même proportion. Les effets étant égaux dans l'un & dans l'autre cas, on ne conçoit point à quoi peut servir la distribution du feu selon ses différens degrés. Il est vrai qu'on est souvent obligé d'employer un très-grand feu pour rendre fluides certains corps, mais il ne sert qu'à y faire entrer avec plus de vivacité une certaine quantité de parties de feu, & il est certain que l'on en peut faire entrer autant par une chaleur beaucoup moins violente dans un corps dont les pores sont plus ouverts. Mais, me dira-t-on, auquel de ces deux effets que nous attribuons au feu, faut il rapporter la fixité que le feu produit dans certains corps ? Je réponds que le feu ne fixe rien par lui-même, & que la fixation est tout au plus un de ses effets éloignés : car le feu rend fluide, & donne par une fusion long-tems continuée occasion à deux matieres de se mieux pénétrer & de s'envelopper les unes dans les autres ; ou il volatilise, & lorsqu'il a chassé les parties volatiles, il reste un corps qui a été fixe autrefois, ou qui l'est devenu dans une occasion différente. C'est aux Alchymistes à voir maintenant s'ils doivent se réjouir ou s'affliger de leurs prétendues fixations. Si cependant quelqu'un trouvoit encore de l'obscurité dans tout ce que je viens de dire, je le prie d'attendre la publication d'un Traité particulier que je vais donner sur cette matiere ; & qui auroit déja paru la Foire derniere, si d'autres occupations ne m'eussent empêché d'y mettre la derniere main. Mais, si en attendant on veut entreprendre cet examen soi-même, on peut, en prenant le bon chemin, faire dans son appartement & sans aucune peine tour ce qui peut avoir du rapport à la fusion, à la scorification, à l'opération de la coupelle & à l'affinage.

181. Mais comme le même degré de chaleur ne produit pas toujours les mêmes effets, & que les sels volatils, par exemple, se dissipent entiérement à un degré de feu qui ne suffit pas pour imprimer le plus léger mouvement aux sels acides qui resteroient même immobiles à un degré beaucoup plus fort, on doit envisager cette différence moins en elle-même, que par le rapport que le feu a avec les sujets sur lesquels il doit agir.

182. D'après ces idées nous distinguerons en trois especes les combinaisons qui demandent le concours du feu. Ou l'on tient les matieres que l'on a dessein de combiner, à un degré de feu qui ne puisse en détacher aucune, ni la faire envoler séparément, & dans lequel elles restent toutes au fond du vase pour s'y unir les unes aux autres :

183. Ou la chaleur qu'on leur fait éprouver est telle que l'une de ces matieres qui ordinairement est fluide, quitte les autres, & s'éleve au haut des vaisseaux qui sont ou un matras à long cou, ou un pélican. La cons-

truction de ces vaisseaux est telle que ce qui s'éleve ne peut ni s'échapper tout-à-fait, ni abandonner pour long-tems le reste des matieres, mais il retombe continuellement en forme de gouttes, comme une pluie qui humecte la terre séchée par l'ardeur du soleil. Si cette substance volatile se sépare entiérement, & passe dans un récipient comme dans les distillations ordinaires, on la remet de nouveau sur les matieres qui sont restées dans le fond du vaisseau, ce qu'on appelle *cohober*; ou bien encore l'un des sujets qu'on traite étant déja volatil, il enleve l'autre avec lui en entier ou en partie, c'est ce qu'on appelle *volatiliser* ou *sublimer*.

184. Enfin, il peut y avoir des matieres qui pour se combiner étroitement ensemble exigent le plus grand feu, sans qu'on doive craindre qu'elles s'échappent jamais. Le feu considéré par rapport à elles, se divise encore en deux especes, c'est-à-dire, en celui qu'on emploie dans les cémentations, moyen très-propre d'exalter les métaux imparfaits par les parfaits; & en celui qu'on emploie aux fusions, feu qui nous est absolument nécessaire non-seulement pour combiner entre eux les métaux sous leur forme métallique, mais encore pour donner à tous les corps le plus grand degré de perfection dont ils soient susceptibles, & pour obtenir enfin les combinaisons les plus intimes & les plus durables, celles qui se font dans les vitrifications.

---

## SECTION III.

### *Des Causes internes des Combinaisons.*

185. Comme les causes physiques externes ne peuvent produire d'autre effet que de donner de l'activité aux causes internes; celles-ci ne sont que la forme & la disposition des corps que l'on veut unir, mises en action par les causes externes.

186. Mais comme ces dispositions ne sont pas toujours ou par-tout les mêmes, il est naturel que les produits des combinaisons soient différens entre eux; & ces produits paroissant sous différentes formes, il est évident qu'il faudra distribuer les combinaisons en plusieurs classes.

187. C'est ainsi que nous parviendrons à rendre un peu plus claire la différence caractéristique des combinaisons; car nous avons vu que ni l'enumération de leurs sujets, ni celle de leurs causes externes ne pouvoient nous la fournir, & que les uns & les autres ne s'étendant qu'à des circonstances accessoires ne pouvoient devenir, comme je l'ai déja dit, que le fondement d'une distribution trop générale & trop vague.

188. Et comme il seroit encore très-difficile d'en faire une distribution exacte, il me suffira d'en rapporter les différentes especes selon qu'elles se présenteront, & sans faire attention ni à leur ordre ni à leur subordination, renvoyant ces considérations systématiques à la fin de la Section, ou les abandonnant même à l'imagination du Lecteur.

189. La forme des combinaisons consiste ou dans la fermentation,

ou dans un mêlange par confusion, ou dans la dissolution, ou dans la précipitation, ou dans la conglutination.

*Remarque.*

La cause interne des combinaisons, ou plutôt la forme sous laquelle les corps se combinent, est en général la forme fluide. Car dans toutes les combinaisons ce sont ou des fluides qui s'unissent à d'autres fluides, ou même à des solides, ou des solides qui s'unissent entre eux, & même dans cette derniere espece les solides n'ayant rien de fluide, ont besoin quelquefois d'une troisieme substance pour pouvoir s'unir. On conçoit que lorsque deux fluides se combinent ensemble, ce ne peut être que par le moyen de la fermentation, ou d'un mêlange par confusion, que la combinaison d'un fluide & d'un solide se fait par une dissolution qui quelquefois peut être suivie d'une précipitation, & que celle de deux solides est une suite ou d'une précipitation, ou d'une conglutination. Les substances qui peuvent s'unir sous une forme fluide, méritent encore une considération particuliere, car ou elles sont pures & homogènes, ou du moins il ne se sépare rien de leur substance dans cette opération: on en voit des exemples dans quelques mêlanges par confusion, dans quelques dissolutions & dans quelques conglutinations; ou elles rejettent une certaine partie de leur matiere, ce qui arrive dans la fermentation & dans quelques dissolutions; ou elles se séparent elles mêmes de la dissolution, c'est ce qu'on appelle *précipitation*; ou elles reçoivent dans leur mixtion quelque chose d'étranger, ce qui arrive quelquefois dans la fermentation & dans la conglutination. Je dois faire remarquer qu'il arrive souvent, pour ne pas dire toujours, que deux de ces circonstances concourent dans la même opération, & que c'est ainsi que la dissolution a lieu dans toutes les occasions dans les quatre autres especes de combinaisons. Je crois pouvoir conclure de cette observation que la fluidité est essentielle à toutes les combinaisons.

190. La fermentation qui mérite la premiere place, se divise en fermentation vineuse, en fermentation acide & en fermentation putride. Elles conviennent toutes les trois, en ce qu'elles sont un mouvement de collision, d'atténuation & d'expansion d'un fluide qui tend à détruire certains mixtes, & à en reproduire d'autres.

*Remarque.*

Je ne présume point assez de mes lumieres pour croire pouvoir contredire ou réformer les sentimens de l'Auteur que je commente, mais j'espere qu'on me permettra de présenter dans cette remarque l'ordre dans lequel se succedent les différentes opérations qui concourent à la fermentation. Il faut avant tout que le mêlange propre à fermenter, soit échauffé & même rendu fluide par la chaleur. Je n'ignore pas qu'il y a des Physiciens qui prétendent que la chaleur qui est ici nécessaire, est l'effet de la collision des parties; mais ces Auteurs distinguent-ils l'augmentation de la chaleur qui est l'effet de cette collision, de sa production, qui doit nécessairement lui être antérieure? Ne faut-il pas ou que les parties qui doivent s'entrechoquer, soient déja fluides par elles-mêmes, ou qu'elles le deviennent par la suite? Or en les supposant fluides par elles-mêmes, pourquoi la fermentation ne commence-t-elle pas dès le moment que les matieres convenables se trouvent réunies? Et si elles ne le sont pas, ne faut-il pas qu'elles le deviennent? Toutes les expériences du monde ne servent-elles pas à nous prouver qu'elles ne peuvent le devenir que par la chaleur? Il est donc constant que la chaleur est la premiere des choses requises pour la fermentation, & ne voit-on pas tous les jours que la fermentation s'excite beaucoup plus promptement dans le moût lorsque le tems est doux que lorsqu'il est froid, & que le vinaigre fermente beaucoup plus vîte à côté d'un poële que dans une cave. Au reste, notre Auteur parle lui-même de la chaleur dans le paragraphe 326.

191. On sçait que la fermentation vineuse est la mixtion d'une huile extrèmement atténuée, & d'eau, ce qu'il est aisé de prouver; car le fluide qu'elle produit, connu ordinairement sous le nom d'*esprit-de-vin*, est extrèmement délayé, c'est-à-dire, d'une nature aqueuse, & en même tems inflammable ou grasse.

192. Je ne dois pas passer sous silence qu'ayant évaporé, il n'y a pas long-tems, du moût à un feu très-doux, & l'ayant épaissi en consistence de miel, je le mis à crystalliser dans un lieu frais, j'en retirai au bout de quelques semaines un véritable tartre crystallisé.

193. Il s'ensuit de cette expérience que l'on ne doit point regarder le tartre comme une substance nouvellement formée par la fermentation, mais plutôt comme un être qui existoit antérieurement à elle, peut-être même lorsqu'il diminue dans le vin, concourt-il non-seulement comme matiere, mais encore par une force fécondante à exciter la fermentation; dans ce cas, il seroit bon d'examiner si, en suivant la méthode de Glauber, on ne découvriroit pas, au moyen de l'esprit de sel, des indices d'esprit-de-vin dans le tartre formé du moût, comme on en trouve dans le tartre ordinaire.

194. Ce nouveau mixte composé de parties huileuses & aqueuses, devient ensuite le sujet de la fermentation acide, c'est elle qui le décompose de nouveau, qui en dissout la combinaison, ou, si l'on aime mieux s'exprimer ainsi, qui la renverse tout-à-fait, & le fait dégénérer en une liqueur saline & aqueuse que l'on appelle *vinaigre*.

*Remarque.*

A envisager les choses selon le cours ordinaire de la Nature, on a parfaitement raison de dire avec notre Auteur, que la fermentation vineuse précede toujours la fermentation acide; mais comme M. Stahl indique dans son *Introduction à la Chymie*, pag. 180. paragr. 34. une maniere de faire du vinaigre avec de la térébenthine, du salpêtre & de l'eau commune, comme aussi avec de la gomme animé, de l'esprit-de-vin, du salpêtre & de l'eau; il faut faire une exception pour les productions de l'Art. Cependant je dois ajouter encore que la saison étant très-favorable dans nos climats Septentrionaux, il arrive quelquefois que le suc exprimé des raisins est d'une si mauvaise qualité, qu'après avoir resté pendant quelque tems sans entrer en fermentation, il se change enfin en vinaigre sans passer par l'état de vin.

196. La fermentation putride consiste principalement dans la transformation des sels fixes en sels volatils par le concours des acides. Elle ne se fait que très-difficilement & très-lentement dans les fluides qui contiennent beaucoup de parties huileuses, du nombre desquels est le suc des raisins; mais elle attaque avec beaucoup plus de facilité & de promptitude ceux qui en contiennent moins; de-là vient que les bieres foibles se chancissent & se gâtent, & que les végétaux se moisissent & se pourrissent très-aisément.

197. Cette même fermentation a encore lieu dans les fluides qui abondent en parties salines, tels sont les sucs des animaux bien plus que ceux des végétaux; je crois pouvoir citer ici comme une preuve l'exemple de la soude qui croit dans ce pays, exemple que j'ai rapporté à la page

277. du *Flora Saturnisans* : j'ai fait entrer cette plante en putréfaction ; elle exhala une puanteur beaucoup plus insupportable que les excrémens humains, & il s'y engendra des vers.

198. Au reste, dans toute fermentation on trouve un nouveau produit qui n'existoit pas dans les matériaux qui ont subi cette opération. L'une forme de l'esprit-de-vin, l'autre du vinaigre, l'autre enfin un sel volatil.

199. Je ne prétends pas entrer plus avant dans l'éthiologie des fermentations, éthiologie qui est encore enveloppée de tant d'obscurités, qu'on ne peut guères espérer de les voir écarter tout-à-fait, ni qu'une matiere aussi difficile soit jamais entiérement éclaircie, ni même mise dans un plus grand jour, que ne l'a fait l'illustre M. Stahl dans son excellent Traité de la Zimothecnie.

200. Mais je doute qu'il y ait personne qui ose soutenir que ces nouveaux produits des trois fermentations soient des êtres simples ; & comme tout le monde convient que ce sont de nouvelles productions, ces exemples me paroissent prouver d'une façon claire & suffisante que la fermentation peut produire de nouvelles combinaisons.

201. Après la fermentation nous allons passer au mêlange par confusion, qui est la forme sous laquelle s'operent quelques combinaisons : il peut unir ou des fluides aqueux, ou des substances métalliques, ou des substances terreuses.

202. Les sujets du premier de ces mêlanges, ou les fluides aqueux sont les eaux proprement dites, les liqueurs aqueuses & salines, aqueuses & huileuses, & enfin les huiles mêmes qui peuvent être des huiles distillées, ou des huiles obtenues par expression. Ces liquides ne demandent pour s'unir qu'un simple mouvement méchanique, c'est à-dire, un mouvement de concussion.

203. Le mêlange des substances métalliques a lieu dans les métaux & dans les demi-métaux actuellement dans leur état métallique ; il demande un feu capable de rendre fluides les sujets qu'on veut mêler.

204. Le mêlange des substances terreuses embrasse tout ce qui est capable de vitrification : il est certain qu'il n'y a que les corps actuellement terreux, & auxquels le feu a donné la fluidité vitreuse, qui puissent contracter cette espece d'union.

205. On pourroit m'objecter que de pareilles combinaisons devroient plutôt être mises au rang des aggrégations, ce dont je ne balance pas à convenir, & qu'on devroit les mettre en parallele ou en opposition avec les mixtions proprement dites. Mais comme l'aggrégation n'est précisément qu'un assemblage de corps dont la mixtion est uniforme & homogène ; ce que certainement personne ne sçauroit supposer dans un alliage d'or & de cuivre, & qu'en second lieu je ne considere ici les corps que comme existans séparément les uns des autres, sans m'embarrasser de ce que l'on doit penser de leur mixtion ou de leur aggrégation, je n'ai pas cru devoir passer sous silence les mêlanges que je viens d'exposer. Mais si malgré cela quelqu'un s'obstinoit à vouloir renvoyer ces combinaisons dans la foule des aggrégations que tout le monde regarde comme des unions

très-aisées à opérer, je le prierois, pour me donner une preuve de cette facilité, d'aggréger ensemble le plomb avec le fer; lui promettant, s'il réussissoit, de la placer à côté d'Apollon.

206. Le troisieme moyen de combinaison est la dissolution qui unit des fluides avec des solides. On dispute si cette union dépend de la disposition des corps, ou d'une ressemblance entre les parties du dissolvant & celles du corps à dissoudre, ou du mouvement de fluidité que le dissolvant communique aux parties du solide. Mais, si je ne me trompe, les trois propositions sur lesquelles roulent ici toutes les difficultés, ne sont pas assez opposées entre elles, sur-tout la premiere & la troisieme.

### *Remarque.*

Il est aisé de voir que l'Auteur ne parle ici, & dans les paragraphes suivans, que des dissolutions qui s'operent par les eaux-fortes tirées des sels par la distillation, ou dans lesquelles on a dissout quelque sel; & que sans entrer dans aucun examen des dissolutions radicales, il se borne uniquement aux dissolutions chymiques. Il rapporte trois sentimens sur leur cause physique. Sans m'arrêter à en faire la critique, j'en ajouterai un quatrieme qui est celui de M. Hamberger. On le trouve dans ses *Elémens de Physique*. Son systême mériteroit d'être plus connu & plus généralisé qu'il ne l'est, & d'être constaté par un plus grand nombre d'expériences. M. Hamberger pose pour fondement que tous les corps solides sont non-seulement en eux mêmes, mais encore par leurs moindres parties, d'une pesanteur spécifique plus grande que les fluides qui le dissolvent; que tous les fluides s'attachent facilement à des corps solides dont la pesanteur spécifique surpasse la leur; que plus la pesanteur spécifique d'un fluide approche de celle d'un solide, plus il s'attache facilement à lui; & en traitant de la dissolution il dit que le fluide pénetre dans les pores du corps solide, en désunit les parties, & les reçoit ensuite dans ses propres pores. Il résulte de cette explication que puisque les particules du fluide doivent s'insinuer dans les pores du corps solide, il faut qu'elles soient plus petites que ces pores, & que puisque les particules du corps solide doivent être logées ensuite dans les pores du fluide, il faut qu'il y ait dans ce dernier des parties plus grandes que celles du premier; par conséquent il doit y avoir dans le fluide dissolvant des particules plus grandes & plus petites que celles du corps solide. D'où il résulte qu'un dissolvant n'est point un être composé de parties similaires. Je ne sçache personne qui ait traité avant lui cette matiere avec autant de solidité & d'évidence. C'est d'après ces principes que l'on peut juger ce que l'on doit penser de l'homogénéité des parties du mercure. Je craindrois de passer les bornes d'une remarque si je m'étendois sur les autres circonstances qui peuvent avoir quelque rapport au principe de la cohésion; je me réserve d'en faire l'application à la Minéralogie & à l'Art de la Fonte, dans un Traité que j'espere donner au Public aussi-tôt que j'aurai fait quelques expériences qui me sont encore nécessaires. On voit aisément par ce que je viens de dire, que le sentiment de M. Hamberger réunit les trois opinions que notre Auteur rapporte, & qui mettent la cause des dissolutions ou dans la porosité, ou dans l'homogénéité des parties, ou dans la réception des parties de l'un dans les pores de l'autre. On trouvera dans une remarque que M. Henckel fait à la page 173. de sa Traduction de l'*Esprit minéral de Ressur*, qu'il n'étoit point éloigné de ce sentiment.

207. La communication du mouvement de fluidité au corps solide n'est-elle pas un effet qui suppose comme une cause essentielle certaine disposition des pores? Et la seconde proposition, ne la présente-t-on pas comme appliquable à tous les cas? En effet, qui peut, je ne dis pas démontrer, mais seulement soupçonner une ressemblance de parties entre

le dissolvant, le corps à dissoudre dans la dissolution d'argent par l'eau-forte, & dans celle du même métal par le mercure ? Qui ignore la différence qu'il y a entre un fluide aqueux & salin, & un fluide métallique ? Cependant on voit tous les jours qu'ils se combinent également avec les mêmes substances, malgré le peu de ressemblance qu'il y a entre leurs parties.

208. Mais ne nous arrêtons pas davantage aux rêveries de la physique de l'Ecole qui prononce toujours sans connoissance de cause, & avouons plutôt ingénûment que nous ignorons les causes internes des effets physiques.

209. Il n'y a point de corps dans toute la Nature qui n'ait son dissolvant propre, capable de le pénétrer; il y en a qui n'en ont qu'un, d'autres qui en ont deux.

210. Les pierres mêmes qui se refusent le plus aux dissolutions, si elles se trouvent exposées à un feu de fusion avec un fluide salin, ne peuvent plus lui résister, entrent en fusion, & se confondent avec lui. Il n'y a que l'acide qui puisse agir sur les métaux. Les substances résineuses, telles que le camphre, se dissolvent également dans l'esprit-de-vin & dans les acides, sur-tout dans celui du nitre. Or, comme après la dissolution nous n'appercevons plus qu'une seule masse à la place des deux corps différens, nous sommes forcés de convenir que c'est elle qui les a réunis ensemble.

211. La précipitation forme le quatrieme, & en même tems un des principaux moyens de combinaison : précipiter n'est autre chose que dégager un corps solide du dissolvant qui le tenoit dans un état de fluidité, en y ajoutant une troisieme substance appellée *précipitant*, & par-là lui redonner sa premiere forme, ou, ce qui arrive le plus souvent, lui en donner une autre qui résulte d'une nouvelle combinaison.

212. Je ne parlerai point ici ni de la lune-cornée, ni de l'or fulminant, dont l'un contient l'acide du sel marin, & l'autre un sel volatil, parce que personne ne l'ignore, & je me bornerai à citer l'antimoine de Paracelse, s'il ne blesse pas l'odorat trop délicat de nos Physiciens.

213. Prenez une dissolution ordinaire de mercure dans l'eau-forte, précipitez-la avec des excrémens humains séchés & réduits en poudre ; en coupellant ce précipité selon les régles de l'Art, vous obtiendrez un grain de métal blanc & fixe, qui certainement n'existoit point avant cette opération dans le vif-argent.

*REMARQUE.*

COMPAREZ ce que l'Auteur dit ici avec ce qu'il dit dans le paragraphe 417. où il prend occasion de cette production pour faire une belle remarque sur cette question : *S'il faut toujours beaucoup de tems pour faire une combinaison intime ?*

214. Enfin, je ne puis pas me dispenser de dire ici un mot de la conglutination pierreuse, dont j'ai déja dit quelque chose dans la Section précédente en parlant de la formation des pierres.

215. Je ne répéterai point ce que j'ai dit sur la pétrification des terres

proprement dites ; mais il ne sera pas inutile au sujet des concrétions topheuses, & en particulier de celles qui se forment dans les animaux, de rapporter ce que disoit, il n'y a pas long-tems, un Ecorcheur à l'occasion d'une pierre du poids de cinq livres, qui avoit été trouvée dans l'estomac d'un cheval, une des plus énormes productions de cette espece ; il prétendoit qu'elle devoit son origine à la chaux des murailles de l'écurie que les chevaux aiment beaucoup à lécher.

216. Je ne parlerai pas non plus de ces couches calcaires & limoneuses qui ont été entassées les unes sur les autres par le déluge universel, qui se sont endurcies avec le tems, & qui enfin se sont pétrifiées tout-à-fait : je m'arrêterai uniquement aux faits les moins éloignés de nous & les plus récens. Il arrive quelquefois que de petits grains de sable, de la nature du caillou, & qui sont tantôt plus, tantôt moins gros, se réunissent en une masse dont la liaison devient avec le tems aussi forte & aussi solide que le tissu des pierres mêmes.

217. On voit très-distinctement dans quelques-unes de ces masses le ciment qui lie les uns aux autres les petits graviers qui les composent, & ce ciment n'est autre chose qu'une terre calcaire très-atténuée, dont plusieurs eaux se trouvent chargées. Mais la liaison de ces pierres est tout au plus semblable à celle que nous opérons avec le mortier, & ne parviendra jamais à la nature de la pierre.

218. Il y en a d'autres dans lesquelles on ne sçauroit distinguer ce ciment, dont la liaison est si étroite que non-seulement on n'y apperçoit aucune séparation naturelle, mais encore qu'il est impossible de les détacher les unes des autres par aucun moyen méchanique, d'où il est aisé de présumer que leur union est incomparablement plus solide que celle des premieres.

219. En supposant, ce que l'on ne peut guères révoquer en doute, que l'eau, à raison des parties de terre qu'elle contient toujours, mais tantôt en plus grande, tantôt en plus petite quantité, devient un lien universel des corps ; il faut que dans ces dernieres masses elle soit extrèmement subtile, & que peut-être même elle ne soit chargée que de quelques parties salines & glutineuses, que j'ai toujours trouvées même dans les eaux les plus pures, ce qui ne la rend que plus émolliente & plus pénétrante, qualités essentiellement nécessaires, & par lesquelles elle agit au moins sur la surface des corps qu'elle doit unir.

220. C'est par cette même raison que je n'ai pas pu me dispenser de parler ici de l'union que les Menuisiers operent avec leur colle. Car quoique les corps ne s'unissent que par leur extrémité, & non par toute leur masse, on ne peut pourtant pas concevoir que cette union ait pu se faire sans que leur surface n'ait été amollie, & qu'elle n'ait été pénétrée par la colle.

221. Mais dans quelle classe mettrons-nous la combinaison végétale, dont j'ai parlé dans la premiere Section ? Il faut nécessairement la mettre au nombre des fermentations, & pour la distinguer de toutes les autres, nous lui donnerons le nom de *fermentation végétale*.

222. Le

222. Le premier changement qui arrive dans un grain de femence dont toutes les parties étoient auparavant en repos, étant un mouvement interne de collifion & d'expanfion, produit par le concours de l'humidité & l'exclufion d'un air trop froid, ce mouvement qui tend à détruire la premiere mixtion, & à en former une nouvelle qui fe communique aux fucs dont la femence eft pénétrée, mérite à plus d'un titre le nom de *fermentation*.

223. D'ailleurs, toute végétation, depuis la fécondation du premier germe jufqu'à l'accroiffement le plus confidérable dont un arbre foit fufceptible, ne confifte que dans la continuation & la durée de ce premier mouvement de fermentation qui fe communique aux fucs nourriciers auffi-tôt qu'ils ont été reçus par les pores de la racine, & qu'ils font parvenus à fe mêler aux fucs propres de la plante.

---

## SECTION IV.

*Des caractères & des fignes des Combinaifons intimes.*

224. Il y a un grand nombre de phénomenes & de circonftances dont les unes accompagnent les combinaifons dans le tems qu'elles fe font, & dont les autres ne fe manifeftent qu'après qu'elles font achevées. Phénomenes & circonftances qu'il faut d'abord recueillir avec foin, & enfuite comparer les uns avec les autres.

225. Mais quiconque veut examiner les caufes phyfiques qu'on ne peut connoître que par leurs effets, doit ufer de la plus grande circonfpection dans l'examen de la nature des combinaifons, pour démêler les circonftances intéreffantes de celles qui font inutiles, & pour diftinguer les phénomenes qui peuvent fournir quelque éclairciffement de ceux qui n'apprennent rien.

226. J'ai fait jufqu'ici l'énumération des différentes efpeces de combinaifons, & je ne crois point qu'on en puiffe citer une qui ne fe rapporte à quelqu'une des claffes qui ont été établies ; mais comme les exemples qu'on peut donner de chacune de ces claffes, font encore extrêmement différens les uns des autres, il fera à propos d'examiner à préfent quels font ceux qu'il faut choifir, & dont la combinaifon eft la plus intime.

227. Il eft certain que toutes les opérations de la Chymie doivent d'abord être foumifes à l'examen de nos fens, comme je ne ceffe de l'inculquer à tous ceux qui s'occupent de l'étude de la Nature, leur répétant continuellement que pour faire des découvertes il faut que dans leurs expériences ils fe fervent de leurs yeux, de leur nez, de leurs oreilles, de leur langue & de leurs mains.

228. La premiere chofe qui fe préfente à nos fens eft l'effervefcence ; c'eft un mouvement inteftin qui tend à raréfier un corps, & à lui faire occuper un efpace plus grand que celui qu'il occupoit auparavant, &

qui produit dans les matieres, dans lesquelles elle se fait, une chaleur qui va quelquefois au point de les enflammer.

229. L'expérience nous fait voir que les matieres susceptibles de ce mouvement sont ou des terres, ou des sels, ou des huiles, ou des mines, ou des métaux.

230. Quant aux terres, nous en avons un exemple des plus évidens dans la pierre à chaux calcinée que l'on appelle *chaux vive*; à peine est-elle dans l'eau, qu'on y observe un bouillonnement semblable à celui d'une marmite placée devant le feu.

231. Parmi les sels se présentent avant tout ces deux principes si vantés, l'acide & l'alkali; mais quelque concentrés qu'ils soient, ils ne se livrent jamais un combat si violent que pourroient l'imaginer ceux qui attribuent toutes les effervescences à la contrariété des principes, & qui mettent l'acide & l'alkali au rang des principes des corps; en un mot, l'alkali & l'acide ne s'échauffent que jusqu'à un certain degré, & pour peu de tems.

232. Quant aux huiles, on sçait que l'huile de vitriol s'échauffe avec le fer, qu'elle agit avec la derniere violence sur l'huile de térébenthine, & que l'esprit de nitre fumant s'enflamme avec une huile essentielle.

233. J'ai déja dit plusieurs fois que le vitriol d'argent ne s'enflamme pas seulement avec le régule volatil de l'arsénic, mais que l'un & l'autre sont entiérement consumés par les flammes, &c. Voyez le paragraphe 176.

234. Il faut encore rapporter ici la pyrite, la mine d'alun bitumineuse, & la cadmie dont on fait le bleu d'émail. La cadmie s'échauffe lorsqu'on la tient pendant quelque tems ammoncelée dans un endroit humide, chaud & renfermé. La pyrite & l'alun bitumineux exposés à l'air en grand tas, ne s'échauffent pas seulement, mais encore s'enflamment.

235. Le fer mêlé avec du soufre prend feu lorsqu'on l'humecte avec de l'eau. Voyez la *Pyritologie*, p. 29. Le mercure s'échauffe avec l'argent.

236. De tous les sucs susceptibles de fermentation les sucs vineux sont ceux qui s'échauffent le moins. Les grains qu'on fait germer pour en faire de la biere, & le fumier de cheval contractent une chaleur assez considérable. Deux morceaux de bois frottés l'un contre l'autre prennent feu à la fin. En battant le fer pendant quelque tems avec un marteau, on l'échauffe au point qu'il s'embrase; frappé contre un caillou il jette des étincelles. Les pyrophores se consument entiérement par leur propre feu.

237. Pour arriver à la découverte de la véritable cause de ce phénomène, il ne faut pas seulement examiner les matieres, mais encore leur mouvement. Il y a des gens qui, pour applanir toutes les difficultés, ont recours à certains principes des corps qu'ils se sont forgés eux-mêmes, de l'existence desquels ils croient trouver la preuve dans certains exemples, spécieux à la vérité, mais contredits par d'autres exemples.

238. Comment prouvera-t-on l'existence d'un alkali dans l'eau simple

qui s'échauffe cependant beaucoup avec l'huile de vitriol ? Ou dans l'esprit-de-vin qui présente le même phénomène ? Peut-on supposer un acide dans l'eau commune, quand on la voit faire effervescence avec la chaux vive ? L'eau peut-elle à la fois être & ne pas être ce qu'elle est ? D'où vient que le même mercure & le même argent tantôt s'échauffent, & tantôt ne s'échauffent point l'un avec l'autre ?

239. D'autres prétendent expliquer la nature de l'effervescence par la structure des pores : on ne peut pas nier en effet qu'elle ne soit très-différente dans les différens corps ; c'est-à-dire, que les pores ne soient plus grands dans les uns que dans les autres ; mais je ne crois pas que cela suffise pour expliquer les phénomènes de l'effervescence. En faisant dépendre la chose de la rareté & de la densité des parties, on concevroit, à la vérité, comment le fer, qui est un corps très-dense, doit s'échauffer beaucoup plus avec un acide, que ne feroit un alkali qui est bien plus rare, & pourquoi il est plus aisé de faire sortir du feu d'un caillou en le frappant avec un morceau d'acier, que d'une pierre calcaire beaucoup plus poreuse que lui. Mais qu'y a-t-il de moins dense que le bois ? Cependant les Tourneurs & les Bergers sçavent lui faire prendre feu par le moyen du seul frottement.

*Remarque.*

Notre Auteur traite la matiere des effervescences avec tant d'exactitude, & établit des axiomes si solides au paragraphe 245. qu'il ne laisse rien à desirer. La différence qui se trouve entre la porosité & la dureté, est la seule qui semble avoir besoin qu'on l'expose avec un peu plus de netteté. M. Henckel pense ou que ces deux propriétés des corps ne different point du tout, ou que l'une est la cause de l'autre, ou que du moins elles doivent se trouver ensemble d'une maniere inséparable ; mais ce sentiment ne s'accorde point avec l'expérience. Le fer est sans contredit beaucoup plus dur que le plomb, malgré cela il a ses pores beaucoup plus ouverts & plus grands que ceux du plomb ; & quoique les interstices qui se trouvent entre les parties de l'or, soient moins grands que ceux qui se trouvent entre celles de tous les autres métaux, il est pourtant le moins dur. Mais personne ne disconviendra que la porosité & la dureté n'agissent conjointement dans la production de la chaleur & de l'effervescence ; la porosité donnant lieu à une collision & à un frottement plus intimes, & la dureté étant la cause même de l'un & de l'autre ; mais il y a une remarque à faire à son sujet, à laquelle il ne paroît pas qu'on ait fait attention jusqu'ici ; & je crois que c'est la raison pour laquelle il reste encore tant d'obscurités dans l'explication qu'on a voulu donner de ces phénomènes. Car il faut que les deux corps qui par leur collision & par leur frottement doivent produire de la chaleur, aient une dureté proportionnée l'un à l'autre ; il n'est pas nécessaire, à la vérité, que cette proportion aille jusqu'à une égalité parfaite, mais il faut pourtant que la différence ne soit pas trop grande, car en battant le fusil contre un morceau de fromage, on n'en feroit jamais sortir d'étincelles. Il ne feroit peut-être pas impossible de déterminer avec plus d'exactitude l'étendue de cette proportion, si l'on entreprenoit de faire un plus grand nombre d'expériences sur cet objet.

240. Enfin, si on la faisoit dépendre de la figure géométrique des pores, je ne prétendrois aucunement éluder les preuves qu'on essayeroit de m'en donner, parce qu'il ne seroit pas possible de me les faire voir avec les meilleurs microscopes.

241. Je ne me flatte point d'avoir été assez heureux pour découvrir

parfaitement toutes les causes de l'effervescence, bien loin de prétendre appercevoir ce qui n'est pas visible; mais je me contente de ce que mes observations & mes expériences m'ont appris, & des vérités générales que j'en ai déduites, ayant toujours préféré des vérités isolées & sans liaison, aux systèmes les mieux liés mais chimériques.

242. Quel esprit d'orgueil s'est emparé des prétendus Physiciens de nos jours qui se vantent d'avoir donné une théorie parfaite des différences des rapports & des subordinations des causes, tandis que rien n'est encore plus obscur, & que bien loin d'avoir recueilli tous les exemples qui peuvent se rapporter, on n'a pas seulement suffisamment examiné ceux que l'on connoît en effet?

243. Le mouvement intestin est sans doute la cause la plus prochaine de l'effervescence: ce que j'ai dit au sujet de l'amalgame & de l'embrasement de deux morceaux de bois qu'on frotte rapidement l'un contre l'autre, fait voir que sa forme consiste uniquement dans l'accélération & la rapidité de ce même mouvement.

244. Je ne crois pas qu'on me conteste que pour entrer en effervescence il ne faille que les matieres y soient disposées; que cette disposition soit prompte à se réduire en acte, & qu'elle ne soit point empêchée par aucun obstacle: l'on conçoit par conséquent que la collision de toute sorte de matieres n'est pas capable de produire de la chaleur ni des flammes, ou du moins ne peut pas les produire également.

245. Les exemples que j'ai recueillis démontrent évidemment que cette disposition à l'effervescence résulte principalement, du moins plus que d'aucune autre cause, de ce que l'on appelle proprement *la mixtion des corps*: je vais rapporter ces exemples qui peuvent se réduire aux suivans.

I. Les corps sulphureux sont les principaux sujets de l'effervescence.

II. Les corps gras & bitumineux y sont plus disposés que les autres, & cette disposition est plus grande dans ceux qui sont les plus gras & les plus bitumineux.

III. Les corps qu'on produit, ou qu'on obtient par la violence du feu, tels que la chaux vive, le pyrophore & le phosphore, sont très-disposés à s'enflammer.

IV. L'acide nitreux par la disposition particuliere qu'il a pour cette espece de mouvement; &

V. L'acide vitriolique, par la propriété qu'il a de s'échauffer considérablement avec les huiles distillées & avec le fer, peuvent servir à confirmer les deux premieres propositions; car l'acide nitreux tire son origine d'un sel extrèmement inflammable, & l'acide vitriolique se forme du soufre même, ou, pour mieux dire, il en constitue l'essence.

VI. L'insuffisance de la matiere inflammable, ou son défaut, est compensée dans les corps durs ou qui font plus de résistance, par un frottement plus fort.

VII. L'action des acides sur les métaux démontre d'autant mieux cette vérité, qu'ils sont plus parfaitement dépouillés de toute eau étrangere.

VIII. Plus l'acide vitriolique est concentré, plus il absorbe l'eau avidement; ou, plus il se raréfie rapidement, & plus son effervescence est grande.

IX. L'effervescence que produit le mercure en pénétrant les pores de l'argent, est proportionnelle à la promptitude avec laquelle se fait cette pénétration; & c'est par cette raison qu'il ne s'échauffe jamais avec un métal réduit en limaille, comme il fait avec ce même métal battu en lames très-minces, lorsqu'on sçait la maniere de le traiter.

246. Mais pour ne pas m'arrêter plus long-tems sur une matiere qui n'est pas le but principal que je me suis proposé, je vais examiner si l'on peut regarder l'effervescence comme la marque d'une combinaison intime. La liaison étroite des matieres & la production d'une nouvelle substance, dont nous parlerons dans la suite, sont sans doute les témoignages les plus évidens d'une véritable combinaison; mais en comparant ces deux caractères avec les effets de l'effervescence, il paroît qu'on ne peut pas toujours la regarder comme le signe assuré d'une combinaison. Un amalgame dont l'union a été accompagnée d'effervescence, se décompose au même degré de feu que celui qui s'est fait sans effervescence, & par conséquent l'effervescence n'a rien opéré dans le premier qui ne se trouve dans le dernier; à moins qu'on ne la regardât comme le signe d'un commencement de combinaison; d'un autre côté, l'acide vitriolique attaque les pierres calcaires avec beaucoup d'impétuosité; il n'en résulte pourtant pas un sel moyen qui soit sensible.

### REMARQUE.

CE que notre Auteur dit ici ne peut pas être admis sans restriction. Il vaudroit sans doute mieux faire une distinction fondée sur la propriété des matieres. Il est vrai que deux corps peuvent s'échauffer ensemble même assez considérablement, sans cependant se combiner d'une façon bien intime, & que deux autres corps peuvent s'unir le plus étroitement qu'il est possible sans produire la moindre chaleur. Mais, en supposant d'ailleurs tout ce qu'il faut supposer, quand deux corps ont toutes les qualités requises pour se combiner, & qu'ils s'échauffent en se combinant, il est certain que leur combinaison devient d'autant plus intime, que la chaleur produite est plus grande; en un mot, tout dépend ici de l'exaltation des matieres, c'est-à-dire, que plus elles auront été développées, dégagées de ce qui les retenoit dans l'inaction, & rendues mobiles, plus leur chaleur & leur effervescence seront grandes. L'effervescence est donc un caractère de l'exaltation, ou du moins de la mobilité des matieres. Or comme l'exaltation & la mobilité contribuent à accélérer les combinaisons, on peut aussi regarder l'effervescence comme un caractère de la combinaison. Notre Auteur a bien senti tout ceci, quoiqu'il ne se soit point assez étendu sur cette matiere, & qu'il n'admette ma premiere proposition qu'avec quelque restriction dans le paragraphe suivant.

247. Cependant on ne peut pas conclure du défaut d'effervescence qu'il ne s'est pas fait de combinaison. La combinaison du vitriol de mercure qu'on fait avec l'acide nitreux fumant, quoique accompagnée

d'une violente effervefcence, n'eft pas plus étroite que celle de ce même vitriol fait avec un acide nitreux moins concentré, & il n'a pas plus de vertu, comme quelques Chymiftes l'avoient imaginé.

248. Mais quoi qu'il en foit, il femble pourtant que l'effervefcence indique jufqu'à un certain point qu'il s'eft fait une combinaifon.

249. La *confiftence* produite dans la liquéfaction d'un corps fec & dans la deſſiccation d'un fluide, ne contribue pas peu à nous faire connoître ce qui s'eft paffé dans l'ouvrage de la combinaifon.

250. Les liquides font ou aqueux & gélatineux, ou aqueux & huileux, ou aqueux & falins en même tems, ou ils font mercuriels & métalliques. Les corps fecs font ou des terres, ou des pierres, ou du verre, ou du métal, & par ce que j'ai dit fur cette matiere, il fera aifé de trouver des exemples de l'une & de l'autre de ces deux claffes.

251. Or en comparant enfemble ces exemples que nous trouvons tous les jours fous nos mains, on verra très-facilement, par la confiftence des maffes, quelle eft la combinaifon la plus parfaite; car chaque opération a fon terme qu'elle ne paffe point, & où l'Artifte s'arrête comme au terme de la perfection.

252. Mais fi l'on veut approfondir davantage cette matiere, on trouvera que la liquéfaction & la deſſiccation fe fuivent néceffairement & ne peuvent point être féparées, de façon cependant que relativement au tems la liquéfaction précede néceffairement la deſſiccation, quoique relativement à leur utilité elles marchent d'un pas égal.

253. Toutes les coagulations & toutes les fixations deviennent donc inutiles, fi les matieres n'ont pas été auparavant bien diffoutes & bien fubtilifées. Qui oferoit chanter victoire avant le combat? Ou à quoi pourroit fervir une conception qui ne feroit fuivie d'aucun fruit? Ou un avorton & un fruit mort-né? Les femmes ne conçoivent pas en tout tems.

*Remarque.*

Cette propofition eft fi folide & fi féconde en conféquences, qu'il femble que M. Henckel a voulu y renfermer toutes fes connoiffances, & nous les communiquer avec la plus grande candeur. Il faudroit un tems très-confidérable pour en faire l'application à chacune des matieres auxquelles elle peut convenir: quant à moi qui ne fais de recherches & de travaux que ceux qui peuvent répandre du jour fur l'hiftoire naturelle des foffiles & fur la fcience des mines, je ne fçais par où commencer pour faire cette application à la fonte des mines. Il fembleroit d'abord que dans les fontes on ne devroit avoir d'autre but à fe propofer que la fixation, car tout le monde fe plaint de la volatilité des mines; par conféquent il ne devroit paroître néceffaire ni utile d'atténuer ni de fubtilifer davantage des matieres déja trop volatiles par elles-mêmes; mais il faut confidérer que fouvent un minéral peut être volatil dans fon état de combinaifon, & cependant par des décompofitions & des féparations donner une quantité affez confidérable d'une fubftance fixe qui fans ces opérations fe feroit échappée & perdue avec les parties volatiles. Bien plus, il y a des minéraux qui ne font ni fi volatils, ni fi faciles à volatilifer qu'on pourroit le croire; & quoique je fçache que bien des gens ne feront pas de mon avis, j'ai de bonnes raifons pour mettre l'arfénic, ou plutôt le *mifpikkel*, de ce nombre: il y a donc des minéraux volatils & des minéraux fixes qui ont befoin d'être décompofés. Mais comment doit-on procéder pour y parvenir? On croira fans doute que je vais propofer d'abord le grillage des mines brutes ou crues; mais je

suis bien éloigné de penser à ce sujet comme la plûpart des Fondeurs, car je le crois plus propre à combiner qu'à décomposer; par conséquent c'est à tort qu'on le regarde comme un moyen propre à procurer la résolution qu'on cherche. Il n'en est pas de même de la premiere fonte; elle décompose en effet les mines, mais dans le grillage qui lui succede, tout est recombiné de nouveau. Cependant si l'on employoit quelque intermede, il faudroit bien que la matiere restât décomposée. On trouve encore dans la premiere fonte que la matte de plomb est un corps dissous & qui sert de dissolvant. La fixation au contraire a lieu dans le grillage, dans la coupelle & dans l'affinage, & il est certain que ces opérations se feroient encore avec beaucoup plus d'avantage, si les matieres qu'on y soumet, avoient été mieux mises en dissolution qu'elles n'ont coutume de l'être. Au reste, on conçoit bien par ce que j'ai dit dans la Remarque sur le paragraphe 180. que la plûpart des fixations qui se font dans les fontes ordinaires, se réduisent à une simple séparation des matieres volatiles, & qu'elles sont bien éloignées de se faire par une combinaison radicale. On voit cependant une fixation de cette derniere espece, ou, pour mieux dire, on a lieu de la présumer dans les premieres fontes où l'on ajoute la pyrite, & dans lesquelles toute la masse, qu'il est toujours avantageux de tenir long-tems en fonte, passe par dessus les fourneaux à manche. Enfin, pour dire aussi un mot sur les mortifications des mines, elles peuvent se faire aussi bien dans la vûe de résoudre que dans le dessein de fixer, & ne sont en elles-mêmes ni difficiles, ni inconnues; mais les méthodes qu'on a suivies jusqu'à présent dans nos fonderies, ne sont pas suffisantes pour les exécuter en grand, & ce seroit un sujet sur lequel il y auroit beaucoup de choses à découvrir; car rien ne seroit plus utile que de trouver des matériaux abondans & qui coutassent peu, capables de produire les mêmes effets que ceux qu'on emploie communément & qui coutent beaucoup. Il seroit superflu de donner ici un plus grand nombre de régles générales, & la matiere est trop étendue pour ne pas craindre de donner des cas particuliers pour des axiomes; c'est pourquoi je n'ajoute plus qu'un mot: Qu'on soit attentif à bien résoudre les matieres sur lesquelles on travaille, & on trouvera que leur combinaison & leur fixation n'auront plus aucune difficulté.

254. La *couleur* qui peut exister avant la combinaison, ou qui peut en résulter, mérite encore une considération particuliere.

255. La couleur qui existe avant la combinaison se trouve ou dans le dissolvant, ou dans le corps qu'on veut dissoudre. C'est le dissolvant qui produit principalement la couleur dans les amalgames de l'or ou du cuivre. La couleur jaune de celui-là & la couleur rouge de celui-ci disparoissent également; il en est de même des dissolutions salines des métaux. Cette couleur dépend le plus souvent du corps à dissoudre dans les dissolutions des gommes, des résines & de quelques métaux.

256. Les nouvelles couleurs qui résultent de la combinaison doivent leur origine non-seulement à la dissolution, mais encore à la précipitation, à la sublimation, à la confusion & à la vitrification.

## *Remarque.*

La grande expérience que notre Auteur avoit dans la matiere dont il commence à traiter ici, l'auroit mis en état sans doute d'en donner une idée beaucoup plus complette que celle qu'il donne dans la suite, mais de fortes raisons l'en ayant empêché, il faut que nous nous contentions de ce qu'il nous apprend ici; on y peut cependant ajouter ce qu'il dit dans une Remarque de la page 25. de sa Traduction de l'*Esprit minéral de Respur*, au sujet d'un verre de couleur de canelle; on peut encore consulter ce qu'il dit aux pages 104. & 105. de la même Traduction.

257. La *précipitation* produit plusieurs sortes de couleurs excellentes ; non seulement pour la Peinture, mais encore pour l'art des émaux : de ce nombre sont la chaux d'argent citrine, que l'on peut préparer avec le sel de l'urine selon le procédé que j'ai imaginé ; le bleu de Prusse que j'ai retiré de la soude par le moyen de l'acide vitriolique, ou de l'acide nitreux, deux ingrédiens également blancs ; la chaux purpurine de l'or qu'on obtient avec l'étain ; la couleur bleue qu'on précipite de la dissolution du cobalt ; je mets dans le même rang le bleu que le célebre M. Linck, de Leipsick, me montra, il n'y a pas fort long-tems, couleur qu'il a retirée de l'esprit-de-vin & de la dissolution d'un vitriol martial naturel, dans lequel je soupçonne qu'il entre un peu d'alun.

258. C'est à la sublimation que nous devons le cinnabre ; on sçait par expérience que c'est un composé de mercure & de soufre.

259. Ce même soufre donne la couleur noire à certains métaux avec lesquels il se confond, tels que l'argent, l'étain, le plomb, le régule d'antimoine & le mercure.

260. Qui ignore que la vitrification donne au cuivre une couleur tantôt bleue, tantôt verte, à l'or une couleur de pourpre, à l'argent une couleur opale ou laiteuse, & au plomb une couleur d'hyacinthe.

261. Mais les causes des couleurs sont si différentes les unes des autres, & pour la plûpart si peu connues, qu'on ne peut les mettre qu'au rang des caractères équivoques des combinaisons. Elles peuvent seulement faire connoître dans certaines opérations particulieres si l'on a réussi ou non ; par exemple, une belle couleur rouge dans le cinnabre indique que l'opération a été bien faite.

### Remarque.

Il est certain que l'on ne peut rien inférer de particulier d'une couleur, & que l'on ne peut pas dire, par exemple, que tout ce qui est bleu est décomposé, & que tout ce qui est rouge est fixé ; cependant les propriétés des couleurs peuvent fournir des indices plus certains que notre Auteur ne semble le présumer ; car on peut bien inférer de ce qu'un corps a pris une couleur pure dans un mélange, qu'il n'est entré rien d'étranger ni d'impur dans sa mixtion, & on a de très-grandes raisons de présumer que la mixtion des corps naturels qui ont jusques dans leurs plus petites parties des couleurs brillantes & pures, est pure & homogène.

262. Cependant c'est avec raison qu'une nouvelle couleur dans un minéral fait présumer qu'il s'y est fait quelque changement, puisqu'on met les couleurs au nombre des qualités essentielles des corps, & qu'on regarde tout ce qui est capable d'en produire de nouvelles comme inhérent intimement à la substance même du corps, sur-tout lorsqu'en même tems il perd sa couleur propre.

263. Pour se convaincre que l'*odeur* peut découvrir des choses importantes à un Chymiste intelligent, on n'a qu'à considérer que ce sont les parties même les plus subtiles d'un corps qui s'en élevent sous la forme d'exhalaisons, & que par conséquent ce n'est point sans fondement qu'on s'en sert pour juger de la nature du corps dont elles s'exhalent.

Remarque.

REMARQUE.

Ce que l'odeur des évaporations peut nous faire connoître le plus immédiatement, ce sont sans doute les matieres qui dans le tems de la combinaison se séparent des corps que l'on veut unir, & qui par conséquent ou n'entrent point du tout, ou n'entrent qu'en petite quantité dans la nouvelle mixtion. Les vapeurs peuvent encore indiquer les matieres qui ne sont point étroitement liées avec un corps, & qui par conséquent en peuvent être dégagées le plus facilement, soit par la décomposition, soit par la séparation ; de sorte que par ce moyen on peut de conséquence en conséquence parvenir à former des conjectures, au moins très-probables, sur la nature de tout le corps. Comparez à ce que je viens de dire la Remarque que fait M. Henckel à la page 132. de sa Traduction de l'*Esprit minéral de Respur.*

264. Je citerai pour exemple le phosphore qui répand une véritable odeur d'arsénic, & qui cependant ne contient rien d'arsénical.

REMARQUE.

A parler exactement, il n'entre rien d'arsénical dans le phosphore, il n'y a que le sel marin dans lequel Bécher a déja soupçonné une terre mercurielle ou arsénicale, propre à la mixtion métallique, soupçon que Stahl a cru bien fondé sur la simple odeur arsénicale du phosphore : cette espece de preuve combinée avec d'autres phénomènes, circonstances, expériences, &c. peut être en effet de quelque poids.

265. Mais pour faire sentir combien il est essentiel d'être circonspect dans le jugement qu'on porte sur ces sortes d'observations, je vais rapporter ce qui m'est arrivé à moi-même à cette occasion. J'avois mis un amalgame d'or en digestion avec de l'argent, & quoique je connusse déja très-bien la régle que j'ai donnée sur l'usage de nos sens dans les expériences, je l'avois pourtant tout-à-fait négligée dans toute cette opération ; mais un jour que j'observois avec plus d'attention mon amalgame que je tenois sur le feu, me ressouvenant peut-être alors de ce que Bécher dit à la page 317. de sa *Physique souterreine* au sujet d'un amalgame qui avoit répandu une odeur de noix muscade, & me promettant d'ailleurs beaucoup de mon opération, je portai mon nez sur le vaisseau, plutôt par distraction que de dessein prémédité, je sentis aussi-tôt une odeur grasse & empyreumatique. Je l'avouerai sincerement, je crus d'abord qu'il s'étoit fait quelque métamorphose, ou même que j'étois peut-être à la veille de quelque grande découverte. Mais comme dans toutes mes expériences j'ai toujours été disposé à ne me défier de personne plus que de moi-même, je commençai à rêver jour & nuit pour tâcher de découvrir ce qui avoit pu m'induire en erreur ; car je ne pouvois point m'ôter de l'esprit que j'y étois : j'y parvins enfin ; car peu de tems après ayant approché par mégarde une chandelle du vaisseau où j'avois coutume de broyer mes matieres, il y tomba un peu de suif, je ne doutai plus alors que cela ne me fût déja arrivé, & que ce ne fût la cause de mon erreur. Voilà à quoi se réduisirent les grandes idées que je m'étois formées.

266. Il ne faut pas négliger non plus d'examiner le goût qui résulte de

la combinaison des matieres sur lesquelles on opere : par exemple, la dissolution du cuivre est austere, le vitriol martial est douceâtre, le sel de Saturne très-doux, les sels moyens sont amers, les vins & les bieres ont un goût huileux.

267. Ces observations peuvent servir non-seulement à nous faire connoître le caractère de chaque chose, mais encore à nous faire regarder sous un autre point de vûe une combinaison qui nous présentera un goût extraordinaire, & auquel nous ne nous attendions pas.

268. La cohérence étroite de deux choses est encore une preuve des moins équivoques d'une union fort intime. On peut en distinguer deux especes relativement à la volatilité & à la fixité des corps, auxquelles on doit faire une attention particuliere.

269. Car tantôt elle a lieu entre des corps égaux à cet égard, c'est-à-dire, ou également volatils, & pour lors ils peuvent être solides ou fluides; ou également fixes, & pour lors ils sont le plus souvent terreux, & disposés à se changer en pierre ou en verre.

270. Tantôt elle a lieu entre des corps qui n'ont rien de commun à cet égard; car quelquefois on volatilise l'un de ces corps qui par sa nature étoit fixe, en l'unissant à un corps volatil; quelquefois on le fixe, quoiqu'il soit volatil, en le combinant avec un corps fixe.

271. Nous mettrons dans la premiere classe parmi les fluides volatils, l'esprit de nitre dulcifié & le mercure sublimé; parmi les corps volatils sous forme concrete, le cinnabre & la sandarac; parmi les volatils moitié fluides, moitié concrets, le sel ammoniac. Nous placerons parmi les corps fixes les stalactites & les terres métalliques, qui nous présentent non-seulement les exemples les mieux adaptés, mais encore les plus propres à nous faire connoître, pour ainsi dire, en abrégé la nature de tous les autres.

272. Nous ferons remarquer au sujet de la combinaison de deux êtres également volatils, qu'elle se fait sous la forme de vapeurs, lorsque ces vapeurs se rencontrent en s'élevant; ainsi on auroit tort de croire que le broyement & l'agitation qui ont précédé cette opération, aient opéré quelque autre chose qu'un mêlange des matieres, ni qu'elles s'élevent toutes unies dans le chapiteau de l'alambic.

273. Quant à la seconde classe, nous citerons comme les exemples les plus connus & les plus exacts de la volatilisation d'un corps fixe, la lune cornée & l'or fulminant qui doivent leur volatilité, la premiere à l'acide du sel marin, & le second à l'alkali volatil. Pour ce qui est de la fixation des corps volatils, je parle d'une fixation réelle, & non pas d'une fixation apparente, nous n'en trouvons aucun exemple dans la Chymie ordinaire, ou il faut le tirer de la Chymie la plus sublime.

*REMARQUE.*

QUOIQU'EN général ces exemples soient fort rares, il ne faut cependant pas croire qu'ils nous manquent absolument; je vais en rapporter un que j'ai choisi dans la Chymie ordinaire, & qui pourra servir à en éclaircir un autre que je prendrai dans l'art des fusions. Il n'est point de circonstance dans cette expérience qui ne mérite une

attention particuliere; car quoiqu'elle soit assez connue, on n'a pas encore songé à en faire usage pour découvrir de nouvelles vérités : je veux parler de la lune cornée, ou de l'argent corné, qu'on fait avec le sel marin. On doit d'abord remarquer que cet argenr est volatil, & qu'exposé au feu dans des vaisseaux ouverts, il s'échappe tout entier : on en opere la réduction en y ajoutant ou une matiere grasse, ou du plomb. Pour cet effet, on met la lune cornée avec du plomb dans une cornue de grès, on augmente le feu peu-à-peu jusqu'à ce que le plomb entre en fusion ; cela fait, on retrouve son argent dans le plomb, dont la surface est couverte d'une scorie qui ne differe pas beaucoup de la lune cornée. Cette scorie est blanche, & pese autant que la lune cornée dont on fait la réduction. Kunckel assure même que par un procédé particulier on peut tirer de cette chaux volatile une certaine quantité d'argent. Un grand nombre de Chymistes ont tiré de cette expérience une preuve de la possibilité des teintures métalliques, & ont cru qu'il n'y avoit qu'une partie subtile de la lune cornée qui passât dans le plomb, & que cette partie étoit capable d'y produire une masse d'argent, équivalente à celle qu'elle formoit lorsqu'elle étoit encore revêtue du corps grossier de l'argent. Il faut convenir en effet que cette expérience qui est un des procédés Saxons, est une des plus ingénieuses qu'on puisse imaginer, & que la chose doit se faire comme les Chymistes, que je viens de citer, le conçoivent, ou qu'il faut que l'argent s'étant dégagé dans la réduction du sel, celui ci attaque le plomb, & en change en une scorie blanche & légere une quantité équivalente à l'argent qu'il a laissé tomber. Mais comme il n'est pas possible, en adoptant ce dernier sentiment, de rendre raison pourquoi l'argent abandonne le sel, & pourquoi celui-ci préfere de s'unir au plomb, & qu'on ne conçoit pas non plus d'où vient que le plomb, qui d'ailleurs s'unit à tous les corrosifs beaucoup plus facilement & même en plus grande quantité que l'argent, n'excede pourtant pas celui-ci en poids ; je ne vois pas qu'on puisse lui accorder un degré de probabilité de plus qu'au premier ; celui-ci même l'emportera, si l'on peut ajouter foi au sentimenr de Kunckel, & la Chymie nous aura par conséquent fourni un exemple où des choses volatiles se fixent intimement. Voici l'autre que j'ai choisi dans l'art de la fonte : les mines d'argent rouge, noire, & autres semblables, sont si volatiles qu'on ne peut point les exposer telles qu'elles sont au feu de fusion ; on est obligé de les imbiber auparavant de plomb : l'effet qui résulte de ce mélange s'explique encore par le premier des sentimens que nous venons d'exposer. On présume donc que dans le tems que la mine s'imbibe, sa partie la plus noble embrasse en effet une certaine portion de plomb, s'y unit, & la transforme tout-à-fait en argent. Le troisieme exemple qu'on pourroit rapporter ici, est tiré de la Chymie la plus sublime, & on le trouvera dans une Remarque que fait notre Auteur à la page 25. de sa Traduction de l'*Esprit minéral de Respur.*

274. Si l'on vouloit disposer toutes ces différentes especes de combinaisons selon leur plus ou moins d'intimité, il semble qu'on pourroit les ranger de la maniere suivante. L'union de deux choses semblables ; par exemple, celle de l'esprit-de-vin avec l'acide nitreux est assez étroite, mais il y a plusieurs autres substances qui, quoiqu'également volatiles & également fluides, ne s'unissent cependant jamais de façon à pouvoir s'élever ensemble :

275. L'union qu'on obtient en volatilisant un corps fixe par le moyen de quelque corps volatil, procédé qui est connu de tout le monde, est plus intime que la premiere.

276. Mais la combinaison la plus étroite est celle que l'on obtient en fixant un corps volatil par la vitrification la plus parfaite des combinaisons ; elle approche si près de l'irréductibilité, que je n'ose pas trop assurer qu'il soit possible de ramener à leur premiere forme les matieres qui y sont entrées.

277. L'impossibilité de rétablir chacune des choses qui sont entrées dans une combinaison sous leur premiere forme, ou l'*irréductibilité*, est la marque la plus infaillible qu'une combinaison est aussi étroite qu'elle peut être.

278. La réduction est la décomposition ou la désunion des matieres combinées; elle se fait en remettant un corps ou les deux corps qui étoient combinés, dans l'état de séparation où ils étoient avant la combinaison, ou en faisant entrer l'un de ces corps dans une nouvelle combinaison avec un autre corps que celui auquel il étoit combiné.

279. Quelques-unes de ces réductions peuvent se faire par elles-mêmes, & sans le secours même du feu. C'est ainsi que l'amalgame du régule d'antimoine se décompose par la seule trituration; d'autres demandent le secours du feu, comme les réductions des métaux parfaits de leurs amalgames.

280. Il y en a d'autres qui exigent l'addition d'une substance qui ait plus de rapport avec l'un des deux corps combinés, que le corps avec lequel il est combiné. Cette espece de réduction peut s'obtenir ou par la précipitation, comme dans la précipitation des métaux par le soufre, & dans la décomposition des dissolutions opérées par des menstrues acides que nous sçavons se faire par ordre; ou par l'union de l'une des substances combinées à la substance qu'on ajoute, union qui s'opere dans l'instant même de la précipitation: l'on en voit un exemple dans le cuivre qui ne précipite pas seulement l'argent de l'acide nitreux, mais qui s'unit encore lui-même à cet acide.

281. L'irréductibilité au contraire suppose une liaison si étroite entre les matieres combinées, qu'il est impossible d'en séparer aucune, ni par elle-même, ni par l'addition d'une troisieme substance, ni de l'avoir séparée sous sa premiere forme, ni sous une forme quelconque. L'irréductibilité est un phénomène plus rare qu'on ne pense dans le regne minéral, & par-là même d'une meilleure marque.

*REMARQUES.*

COMME nous voyons que tout ce qui existe dans la Nature est sujet à des révolutions continuelles, & qu'il n'y a rien de si solide qui ne se décompose & ne se détruise à la fin; que de plus, toutes ces destructions se font de façon que les parties des corps détruits, au lieu de s'anéantir tout-à-fait, ne font que passer dans de nouvelles mixtions; on ne peut point dire, absolument parlant, qu'il y ait un corps dans le monde qui soit irréductible, ou du moins on ne doit le dire qu'avec restriction, & relativement aux moyens qu'on a employés jusqu'ici pour faire ces réductions, moyens qui ont été sans effet, & auxquels on n'a pas encore pu en substituer de plus efficaces.

282. La combinaison la plus intime de toutes est celle qu'on appelle *combinaison radicale.*

283. La combinaison radicale & la combinaison irréductible different en ce que la radicale est toujours irréductible, au lieu que celle-ci n'est pas toujours radicale. Quoique, par exemple, une certaine portion de terre métallique soit unie d'une maniere irréductible à la masse du verre, on ne

peut pourtant pas, comme on le verra par la suite, appeller cette union *radicale.*

284. Je ne parle ici que de la combinaison la plus intime & la plus étroite, qui n'est pas seulement radicale de nom, mais qui l'est en effet. Sa dénomination est empruntée du regne végétal, & indique proprement l'union du suc de la terre avec le grain de la semence, & ensuite par le moyen de la racine avec la plante même.

285. Cette espece de combinaison demande d'abord que les substances qui doivent s'unir se touchent, & ensuite se pénetrent mutuellement; cette pénétration est suivie d'un mouvement intérieur d'action & de réaction qui peut-être même nait avec elle, & par lequel le suc de la semence & ensuite de la plante se mèle si intimement avec le suc qui y entre du dehors, que dès-lors ils cessent l'un & l'autre d'être ce qu'ils ont été, & que de leur combinaison il résulte une troisieme substance très-différente de tous les deux.

286. Le mouvement dont je viens de parler, est un mouvement d'expansion & de raréfaction qui fait fermenter le fluide produit par la combinaison des deux sucs, dont nous avons parlé. Cependant il ne faut pas confondre ici la végétation avec la fermentation proprement dite. Dans celle-ci tout ce qui doit former le nouveau mixte se trouve déja ensemble; le moût, par exemple, contient tout ce qui doit entrer dans la mixtion du vin. Mais il faut que la végétation réunisse elle-même les matériaux qui, par exemple, sont nécessaires à l'accroissement d'un cep de vigne, quoique cependant la fermentation vineuse ne puisse point s'achever sans le concours de quelque chose d'étranger, je veux dire, sans le secours de l'air.

287. La semence, ainsi fécondée & impregnée, ne sçauroit ni subsister dans ce nouvel état, ni prendre de l'accroissement, si elle n'étoit pas nourrie, ce que fait encore le suc qui l'a fécondée.

288. Le suc fécondant qui dans la suite devient le suc nourricier, enfle le corps du grain, étend ses fibres, & les augmente de façon que non-seulement les membranes qui l'enveloppent se déchirent, mais encore qu'une partie de ses fibres monte pour former la tige & les feuilles, & une autre descend & s'enfonce dans la terre pour former les racines, par le moyen desquelles les sucs nourriciers s'insinuent dans les plantes.

289. Or c'est dans le tems que la jeune plante commence à pousser ses racines, & à puiser le suc nourricier par les orifices de ses vaisseaux, que dans l'exacte rigueur on pourroit appeller *radicale* la combinaison qui se fait de ses sucs. Cependant il ne faut pas croire que cette combinaison soit différente de celle qui se fait dans la semence, l'une n'étant que la continuation de l'autre. On ne peut pas supposer non plus que la combinaison qui se fait dans la semence, differe de cette combinaison radicale, à moins qu'on ne veuille regarder la premiere comme le principe du mouvement intérieur & végétatif, & la radicale comme la continuation de ce même mouvement.

290. Mais comme la dénomination de la combinaison radicale est universellement reçue, & qu'il est fort inutile d'augmenter sans nécessité le nombre des mots, nous désignerons toutes ces combinaisons qui s'operent dans les végétaux, par le nom de *combinaison radicale*, sans distinguer plus particuliérement celle qui se fait dans la semence.

291. Il en est de même dans le regne animal de la combinaison de l'esprit séminal avec l'œuf de la femelle ; l'esprit séminal le pénetre intimement, & il résulte de cette pénétration une fermentation, une action & une réaction intérieures, & ensuite un accroissement du petit corps qui dure tant qu'il arrive de nouveaux sucs nourriciers, & que le fœtus est disposé à les recevoir.

292. Il ne nous est pas permis d'observer dans le regne minéral les opérations de la Nature d'aussi près que dans le regne animal & dans le végétal ; & quand même cela nous seroit possible, nous n'y sçaurions remonter avec la même certitude des effets à leurs causes ; cependant on est parvenu à connoitre jusqu'à un certain point la génération des minéraux, & pourvû qu'on ne prétende pas aller au-delà, on peut, je crois, établir quelques vérités assez constatées sur la maniere dont elles se forment dans le sein de la terre.

293. Ce n'est pas seulement dans l'opinion commune, mais encore par la nature même des choses, que les métaux sont la principale production de ce regne, sur-tout le plus noble d'entre eux qui réunit toutes les perfections dont un corps minéral soit susceptible.

294. Nous voyons que l'or se forme dans la croute supérieure de la terre, & même jusqu'à sa surface, sans doute par le concours de certaines vapeurs & de certains sucs nécessaires à sa mixtion ; & nous avons de fortes raisons de présumer qu'il est produit également dans les mines les plus profondes par la combinaison de certaines substances qui viennent à s'y rencontrer, ce qui seroit trop long à développer.

295. Ce n'est pas ici le lieu non plus de m'étendre sur les matieres qui entrent dans la combinaison des métaux, cependant le sentiment qui m'a paru jusqu'ici le plus probable, est celui qui regarde le principe mercuriel, ou le principe arsénical qu'on lui a substitué, comme l'œuf du regne minéral qu'une substance sulfureuse, semblable en cela à l'esprit séminal, féconde & impregne. Je passe au mouvement des matieres minérales, & à la maniere dont se fait la génération des métaux.

### Remarque.

En comparant ce paragraphe & les suivans avec ce que notre Auteur remarque depuis la page 133. jusqu'à la page 241. de sa Traduction de l'*Esprit minéral de Respur*, on pourra se faire une idée assez claire de la fermentation des minéraux.

296. La mixtion des mines se forme par un mouvement intérieur qu'on pourroit appeller avec raison une espece de fermentation, mais l'accroissement de leur masse est le résultat de l'aggrégation & de l'accrétion.

297. Les métaux purs ou vierges, ne peuvent être produits relativement à leur mixtion que par un mouvement de coction, mais en tant

qu'ils forment un corps aggrégé, & sur-tout qu'ils paroissent en forme de filament, ou de fils extrêmement déliés, ils s'écartent beaucoup de la maniere dont les mines ont coutume de s'accroître, sont produits par une cause qui leur est commune avec les végétaux, & croissent comme eux, autant qu'on peut le conjecturer d'un grand nombre de circonstances & d'observations.

298. En considérant avec attention la maniere dont l'or & l'argent vierge qu'on trouve sous une forme capillaire ou de filamens, se présentent sur les mines, ou sur les rognons desquels ils sortent, on diroit que c'est un germe qui a poussé, & l'on ne sçauroit jamais se l'imaginer autrement.

299. Je ne répéterai point ici qu'il est arrivé plus d'une fois que des Moissonneurs ont trouvé sous leur faucille de l'or qui avoit poussé hors de la terre, n'osant pas établir des principes sur des exemples extrêmement rares.

300. On ne sçauroit imaginer que cette formation ait pu se faire dans une pierre beaucoup plus dure qu'un métal ductile, il faut donc supposer nécessairement qu'elle s'est faite dans un tems où cette masse qui à présent oppose une si grande résistance, étoit plus molle & pénétrable.

301. Ces matieres ou sont déja de la nature de l'argent, je veux dire, sont une mixtion d'argent pénétrée seulement par des vapeurs sulfureuses ou arsénicales, c'est-à-dire, minéralisée, ce qui lui donne une forme un peu moins connoissable, comme, par exemple, dans la mine d'argent rouge, dans le cobalt ou la cadmie minérale, & dans la mine d'argent malléable qui est ordinairement de couleur noire.

302. Ou ces matieres approchent seulement de la nature de l'argent, sont dispersées, vagues, sans être déterminées à former une certaine mine, & leur mixtion n'est pas actuellement une mixtion d'argent; on en voit de cette espece dans ces mines qui contiennent des grains d'argent natif si étroitement renfermés dans les places qu'ils occupent, qu'ils n'y laissent aucun vuide; car on ne voit ni au-dessus, ni au-dessous de ces grains, ni à côté d'eux aucun vestige de mine dont ils puissent tirer leur origine, ni aucun reste d'une mine qui y eût été auparavant, qui y auroit laissé au moins quelque fuliginosité.

303. Ni les unes ni les autres de ces matieres ne peuvent s'unir sans le concours d'un agent propre ou à les mettre en mouvement, si elles préexistent & sont déja combinées, mais immobiles; ou à les adapter, les recueillir & les combiner non-seulement entre elles, mais encore avec lui-même, si elles ne sont pas déja combinées. En un mot, il faut une substance qui opere ou comme cause instrumentale, ou comme cause formelle, ou peut-être même des deux façons à la fois.

304. Dans le premier cas, il semble qu'un agent purement instrumental pourroit suffire pour achever toute l'opération; car je suis parvenu par le seul moyen d'un feu bien conduit & sans rien ajouter, à faire végéter la mine d'argent rouge, de sorte qu'un demi-gros de ce minéral remplissoit un vaisseau de deux pouces de diametre sous la forme d'un petit

buisson, ce qui faisoit quelque chose de fort agréable à la vûe, & un spectacle merveilleux pour les ignorans.

305. Il est donc très-probable (1) que les petits arbrisseaux d'argent vierge que l'on trouve renfermés dans certaines cavités & sans liaison, se sont formés de la décomposition d'une mine d'argent rouge, sur-tout de celle qui est de couleur de chataigne ou qui tire sur le noir ; mais j'en parlerai avec plus d'étendue dans une autre occasion (2).

### Remarques.

(1) La chose ne me paroît pas seulement probable, mais elle me paroît démontrée depuis que j'ai vu dans la collection d'un Voyageur, homme de condition, un morceau de mine très-singulier, dans lequel on voyoit sortir d'une mine d'argent rouge renfermée dans un beau quartz blanc, quelques filamens d'argent semblables à ceux que l'Art fait germer de la même mine. Le possesseur de ce morceau curieux n'étoit pas simplement un Amateur, il étoit de plus connoisseur & fort au fait de tout ce qui concerne les mines ; ainsi on ne sçauroit présumer qu'on ait pu le tromper, & la simple inspection suffisoit non-seulement pour convaincre quiconque avoit quelque connoissance que c'étoit une production de la Nature, mais encore pour lui faire sentir la vérité de la conséquence que j'en tire.

(2) Ce n'est pas seulement ici, mais encore à la page 223. de la Traduction de Respur que M. Henckel s'est engagé à traiter cette matiere avec plus d'étendue ; mais on ne sçaura s'il a exécuté ce projet dans un Traité particulier, ou dans le Dictionnaire Minéralogique auquel il travailloit, que quand on aura obtenu la permission de rendre public ce que les manuscrits, qu'il a laissés en mourant, renferment de plus intéressant & de plus achevé.

306. Ces exemples nous apprennent que dans l'intérieur de la terre & dans les mines qui n'ont pas encore été ouvertes, il y a de semblables végétations qui sont, pour ainsi dire, couvées par une chaleur convenable & non interrompue ; laquelle chaleur, avec le secours des vapeurs corrosives qui s'y rencontrent, produit à la longue ce que le feu de nos laboratoires opere tout seul en très-peu de tems.

307. Au moins il ne paroît point que les particules du feu entrent matériellement dans la combinaison d'un semblable métal, & tout le monde convient que l'argent est déja réellement contenu dans la mine, & que sa coction n'est qu'une simple séparation.

308. Mais qui pourroit être assez prévenu en sa faveur pour ne pas souffrir que l'on révoquât en doute les sentimens qu'il lui a plu d'adopter dans des choses très-obscures en elles-mêmes, ou qu'on les mit en question : je demanderai donc s'il est vrai en effet que l'argent se trouve dans toute sa mixtion métallique dans la mine d'argent rouge, ou si le petit arbre d'argent qui sort de cetre mine, y étoit tout combiné, & qu'il n'eût besoin que d'en être séparé & poussé dehors ; ou si la mine d'argent rouge contient seulement les matieres propres à la mixtion de l'argent, sans qu'elles y soient dans cet état de combinaison qui constitue proprement l'argent, & qu'elle ait besoin d'un agent qui les combine & en produise ce métal par une combinaison radicale & séminale. Mais je réserve ces discussions pour une autre occasion.

Remarque.

REMARQUE.

Les objections que notre Auteur se fait ici à lui-même, sont une preuve de l'étendue & de la profondeur de ses connoissances, & plus on voit qu'il se défie de ses lumieres, plus on se sent porté à souscrire aux sentimens qu'il adopte enfin après un examen réfléchi.

309. Cependant il est à propos de remarquer ici que si la premiere proposition étoit vraie, il seroit possible d'imiter cette mine ; car un corps est nécessairement composé des matieres qu'on en retire en le décomposant, & cependant il m'a été impossible jusqu'ici, & vraisemblablement à bien d'autres, d'y réussir, tandis que tout le monde sçait que l'on imite exactement la mine d'argent malléable de couleur noire.

310. Mais de quelque façon qu'on conçoive la chose, il semble toujours qu'outre le feu qui paroît n'avoir pas assez d'activité dans le laboratoire de la Nature, il faut encore admettre un agent capable d'exciter un mouvement intérieur, pour comprendre comment ce métal se réunit & se produit dans les endroits, où il fait, à la vérité, la principale partie de la mixtion de la mine, mais où l'arsénic met obstacle à son aggrégation.

311. Je ne puis m'empêcher de dire encore un mot au sujet de la question proposée, & de remarquer qu'une personne qui a une connoissance solide non-seulement de la nature de toute la mine, mais encore de la nature de l'arsénic en particulier, trouvera dans l'expérience même que j'ai rapportée, de quoi se persuader que la substance véritablement mercurielle de l'arsénic ne concourt pas seulement comme cause instrumentale & par un simple mouvement d'impulsion, à la végétation des métaux, mais en s'alliant & se combinant encore avec eux matériellement & selon sa propre substance.

312. Il n'y a pas d'apparence que dans ce pays où il n'est point rare de voir de l'argent vierge qui par une infinité de branches soutenues par un tronc commun ressemble exactement à un arbrisseau, sortir immédiatement non pas d'une mine préexistante. mais de pierres si compactes que souvent elles n'ont ni cavités, ni fentes sensibles; personne imagine que la combinaison radicale des matieres propres à former la mixtion de l'argent, ait pu se faire d'une maniere différente de celle que nous venons d'exposer.

313. Or, s'il est certain que tout l'argent qui a pris la figure d'un arbuste, ou qui s'est étendu en forme de filamens, doit son accroissement & son extension à un suc nourricier radical, on a raison de croire que la combinaison radicale qui sembloit d'abord être réservée aux végétaux & aux animaux, a également lieu dans le regne minéral.

314. Quelque grande que paroisse d'ailleurs la différence qui se trouve entre les productions végétantes de ces regnes, elle n'est point si considérable en effet qu'on pourroit le penser, à en juger par le premier coup-d'œil.

315. Dans les végétaux les sucs que les racines ont puisé dans la terre,

ſe diſtribuent juſqu'à l'extrémité des branches ; lorſqu'une fois ils ceſſent d'y aborder, la plante ſe féche, & ſa ſtructure & ſa mixtion ſe détruiſent également ; elle croît quelquefois juſqu'à devenir d'une grandeur prodigieuſe : trois choſes qu'il ne paroit pas qu'on puiſſe dire du petit arbuſte métallique dont il s'agit ici.

316. Mais à cela on peut répondre en premier lieu, que tout ce qui végete a un accroiſſement déterminé & renfermé dans certaines bornes par ſa propre nature, & que les productions du regne végétal étant non-ſeulement d'un tiſſu lâche & compoſées de parties tendres, mais encore produites par un ſuc nourricier extrèmement délayé, il n'eſt point étonnant qu'elles ſe laiſſent étendre davantage, & que leurs cimes s'élevent infiniment au-deſſus des petits arbres du regne minéral.

317. Il ne me paroit pas que l'on ait de ſi fortes raiſons de douter que pendant que ces arbuſtes métalliques végetent encore ſous la terre, ce qui n'eſt pas l'ouvrage d'un inſtant, le ſuc mercuriel qui les féconde, ne ſe diſtribue dans toutes leurs parties tant que ce ſuc y aborde, & que la petite plante eſt diſpoſée à le recevoir, ou n'eſt pas épuiſée.

318. Ce dont on doutera encore moins ſi l'on fait attention que cet argent vierge, avant qu'il ait éprouvé l'action du feu, quoiqu'il y ait déja très-long-tems qu'il a ceſſé de recevoir de la nourriture & de croître, & que par conſéquent il ſoit dans le cas d'un vieux chêne qui a perdu toute la ſoupleſſe qu'il avoit dans ſon origine, differe cependant encore beaucoup de l'argent qu'on retire des mines, & même de l'argent vierge qui a déja été fondu, & vraiſemblablement il en différeroit mille fois davantage, ſi on pouvoit le trouver dans ſon état d'embryon, ou dans un état qui en fût moins éloigné.

319. En admettant une combinaiſon radicale dans le regne minéral, comme il ſemble qu'on eſt obligé de l'admettre, on explique fort bien pourquoi cet argent, lorſqu'il n'a pas éte entiérement deſſéché par la longue ſuite d'années qui s'eſt écoulée depuis ſa formation, eſt, à cauſe de ſon humidité radicale & de ſa molleſſe, plus ſujet à ſe détruire que tout autre ; car ces petits arbuſtes effleuriſſent quelquefois, & quelquefois ſe réſolvent en vapeurs avec le tems, & ne laiſſent après eux qu'une ſubſtance fuligineuſe, ce qu'on voit arriver juſques dans nos Cabinets d'Hiſtoire Naturelle à ces végétations métalliques, qui tiennent encore à la mine ou à une pierre, comme une plante tient à la terre, & qui tombent en morceaux, ou dont l'argent ſe diſſipe de lui-même.

*REMARQUE.*

Nous devons faire remarquer ici au ſujet de cette deſtruction de l'argent vierge, que M. Henckel la croyoit encore imaginaire dans le tems qu'il donna ſa *Piritologie* ; mais en ayant été convaincu dans la ſuite par ſa propre expérience, il ne balança pas à changer de ſentiment.

320. Pendant que je ſuis ſur cette matiere, il ne ſera pas inutile de dire un mot de cette végétation artificielle digne du jardin des Heſpérides, qu'on connoît ſous le nom d'*arbre de Diane*, & dont on feroit

peut-être plus de cas si elle ne se trouvoit pas entre les mains de tout le monde.

321. On dissout l'argent dans l'acide nitreux, & après avoir étendu cette dissolution avec de l'eau de fontaine, on y ajoute du mercure ; l'argent & le mercure s'attirent mutuellement, & se réunissent en une même masse, sans perdre leur nature métallique, & poussent des branches & des jets, ce qui fait un spectacle très-agréable à la vûe. Cette composition, ou même de l'argent trituré & amalgamé avec le nouveau mercure, & tenu pendant un certain tems à un degré de chaleur convenable, produit un petit arbre bien supérieur au premier par sa beauté.

322. Qui peut ne pas reconnoître dans cette expérience une combinaison radicale entre l'argent & le mercure, source de cette végétation métallique, laquelle, si elle n'est pas produite sur le champ par un simple broyement ou par une légere digestion, peut du moins l'être par une longue coction ; sur-tout s'il examine sans prévention ce que je vais ajouter.

323. On trouve en premier lieu, que le mercure dissout le métal, le pénetre, l'amollit, & lui communique, pour ainsi dire, sa nature, de sorte que peu s'en faut qu'on ne puisse dire que ce métal est mercurifié, & qu'il l'est à la fin ; le métal de son côté s'approprie tellement le mercure que celui-ci semble s'être métallisé, & qu'à la fin il se métallise en effet.

*Remarque.*

Il est certain que cette union du mercure & de l'argent est très-différente d'un simple mélange, & qu'elle renferme des choses qui ne sont connues que de ceux qui examinent avec le plus d'application la Nature ; car quand même l'argent & le mercure ne formeroient point une union qui tendît & aboutir à la fin à une combinaison réciproque, il y a cependant tout lieu de croire que cette union qui a tous les effets d'une dissolution cachée, peut préparer à la combinaison d'une troisieme substance formée de l'un ou de l'autre, ou de tous les deux à la fois. L'Auteur des *trois Merveilles* ( Orschall ) ne rapporte point une expérience commune, quand il enseigne dans ce petit Traité comment on doit d'abord par une extraction du cuivre maturer en or & en argent le plomb amalgamé auparavant avec du mercure. Car quoique cette expérience ne nous mene point immédiatement à de grandes richesses, elle peut pourtant nous conduire à des trésors de connoissances sur le regne minéral & sur la nature des métaux. Je fais un très-grand cas de ce petit Traité d'Orschall ; il est certain que sa continuation peut guider les personnes intelligentes dans l'application des procédés de la Chymie & des essais en petit aux fontes en grand. On trouvera peut-être que j'ai eu tort de donner le nom d'amalgame à une véritable dissolution, mais il est aisé de justifier cette dénomination en faisant observer que dans cette opération les métaux présentent plusieurs phénomenes qu'on ne sçauroit découvrir dans aucune autre circonstance, & que d'ailleurs il est constant que les corps n'agissent point qu'ils ne soient dissous ; mais si l'on convient avec moi que l'on peut mettre l'amalgame au rang des dissolutions, on se souviendra de ce qu'on lit depuis la page 48. jusqu'à la page 50. de l'*Esprit minéral de Respur*, & des remarques de Henckel sur cet ouvrage, que les dissolutions ne doivent point détruire l'état métallique, & l'on concevra aisément que si l'amalgame ne nous fournit pas un exemple de dissolution, du moins il peut leur être comparé.

324. Que faut-il de plus pour fixer l'attention même d'un simple Curieux, que l'union que ces deux corps métalliques contractent ensemble

pour végéter ensuite, & s'élever sous la forme d'un petit arbre. C'est une propriété d'un métal parfait, tant qu'il conserve sa forme métallique, de demeurer fixe, de sorte que, lors même qu'il est exposé au feu le plus violent, il devient fluide sans quitter la terre, se plaisant dans la flamme comme la salamandre, & se vitrifiant même plutôt que de se laisser entraîner; mais quand le vautour a une fois enfoncé ses serres dans sa chair & dans ses entrailles, il l'enleve malgré sa résistance, & l'emporte au sommet des plus hautes montagnes.

325. D'un autre côté, le mercure tend toujours à s'échapper, mais le métal a la force de le lier, de l'enchaîner & de mettre un frein à sa volatilité, de sorte que, lors même qu'il cherche à s'envoler, le métal se mettant en croupe derriere lui, & le suivant constamment, fait voir combien ils ont d'affinité l'un avec l'autre, & combien ils sont disposés à se combiner & à rester unis ensemble.

326. En un mot, le dur devient mou, le mou devient dur; le fixe devient volatil, le volatil devient fixe, & ces deux corps n'en font plus qu'un. Peut-il y avoir une combinaison plus frappante, plus intime & plus radicale?

327. J'ai déja dit en passant que la fin & le but de toute combinaison radicale étoit la transmutation des deux substances combinées en une troisieme, qui n'existoit ni dans l'une ni dans l'autre, mais qui s'est tout nouvellement formée par leur réunion, & dans le tems où la combinaison s'est faite.

328. C'est ainsi que le chyle se change en sang, que la partie la plus noble & la plus active du sang ayant été suffisamment affinée, produit la semence, & que ni le sang ni la semence ne peuvent redevenir ce qu'ils ont été, ou reprendre la forme qu'ils avoient avant cette transmutation. C'est ainsi que la masse farineuse & gélatineuse que l'on appelle *pâte*, dégénere en une substance visqueuse qui a un goût acide & vineux, que le suc gras de la terre passe dans les végétaux, &c.

329. Et quoique l'orge qui a crû dans un champ nouvellement fumé, semble encore contenir quelque chose qui a échappé à la transmutation qui s'est opérée dans sa nouvelle combinaison, & qui a conservé la nature de l'un des ingrédiens qui y sont entrés, telle qu'elle étoit dans son état de séparation & avant cette combinaison, puisque la biere qu'on en brasse, retient une odeur urineuse, on n'en peut cependant rien conclure, si non que par la grande abondance des sucs nourriciers il est arrivé par accident qu'il s'est insinué dans la semence, dans la tige & dans le grain quelques parties qui, à proprement parler, ne sont pas partie de la mixtion végétale; de sorte qu'en considérant les choses de ce côté-là, il ne seroit point surprenant que l'on tirât d'un orge semblable un sel volatil animal, & la chose vaudroit certainement la peine qu'on en fit l'expérience.

330. Mon sentiment n'en subsisteroit pas moins quand même on retireroit de l'alkali volatil de tous les végétaux, de quelque maniere qu'on les cultive, par exemple, du fruit de nos vignes, ou de quelqu'une de

ſes parties, comme du tartre ; car il faut conſidérer en premier lieu, que tous les ſels ſe transforment les uns dans les autres ; en ſecond lieu, qu'on ne ſçauroit perſuader même aux perſonnes qui n'ont que la plus légere teinture de la Chymie, que le tartre produit par des vignes qui n'auroient reçu aucune culture, & qu'on laiſſeroit venir ſans les fumer ni les travailler, comme on dit qu'il s'en forme dans la zone torride, ſoit moins propre à fournir de l'alkali volatil ; ce qui devroit faire ceſſer les plaintes que font un grand nombre de Chymiſtes ſur la difficulté qu'il y a à volatiliſer le ſel de tartre.

331. Je crois même que la plante connue ſous le nom de *ſoude*, & qui contient une quantité conſidérable de ſel marin, prouve avec la derniere évidence que les végétaux peuvent contenir dans leur ſein, & conſerver ſans mêlange ni altération des ſubſtances qui ne leur ſont pas ſeulement étrangeres, mais qui ſemblent encore être incompatibles avec leur nature, & qui plus eſt, des minéraux même, comme j'ai tâché de le prouver dans mon *Flora Saturniſans.*

332. Mais que dirai-je à préſent des *deux mercures* qui ſont ſi fameux ? De l'*Homuncio* ou de l'Embryon de Paracelſe ? De l'*Opus vegetabile* du Hollandois ? Du *Mariage* de Baſile Valentin ? De la *foſſe du Roi* que Bernhard Tréviſan décrit ? De *l'union des deux fleurs* du petit Payſan ? En un mot, de la combinaiſon qui eſt au-deſſus de toutes les combinaiſons, je veux dire, de l'union ſpagirique des Philoſophes Hermétiques qui ont été les premiers à mettre ſur le tapis la fameuſe matiere des combinaiſons radicales ?

333. Cette combinaiſon importante ne conſiſte qu'en une ſeule ſubſtance, mais il en faut deux pour la produire, je veux dire, deux ſubſtances mercurielles & une ſeule racine : il n'y a que deux ſubſtances qui ſe combinent, auſſi n'en voit-on pas davantage, mais de cette combinaiſon il ne réſulte qu'un ſeul être. C'eſt ici que la combinaiſon doit être ſi intime, qu'aucune des ſubſtances unies ne reſte ce qu'elle a été auparavant. On a coutume de dire que l'or ne teint point quand il n'eſt pas teint lui-même ; je pourrois peut-être dire auſſi que l'or ne produit point de tranſmutation, quand il n'a pas été tranſmué lui-même.

334. Le verre étant un compoſé de ce ſable qui tient de la nature des cailloux, & que les Anciens appelloient *vitriſiable*, & d'un alkali tiré ou des cendres, ou de notre ſalpêtre, on a raiſon de le mettre au nombre des combinaiſons, dans leſquelles de deux choſes combinées il réſulte une troiſieme ſubſtance tout-à-fait différente.

335. En mêlant ce ſel avec le ſable dans une certaine proportion, il tombe tout en *deliquium* comme un alkali pur ; & en faiſant ce mêlange dans une autre proportion, toute la maſſe perd tellement les propriétés du ſel, qu'elle n'en a plus ni le goût ni la ſolubilité.

336. Cependant je n'aſſurerois pas que toutes les combinaiſons opérées par la vitrification duſſent être regardées indiſtinctement comme radicales, & leurs ingrédiens comme totalement changés (1), à moins qu'un verre n'ait, comme un levain, la vertu de communiquer ſa nature

à d'autres corps, & de les mettre pareillement dans un état de vitrification. (2).

*Remarques.*

(1) Aussi ce sentiment est-il dénué de tout fondement, car en y ajoutant une quantité surabondante de sel alkali, on retrouve les matieres primitives de toutes les especes de verres, c'est-à-dire, un sel fusible & un sable vitrifiable : malgré cela, il ne me seroit point difficile de prouver qu'une combinaison faite par le moyen de la vitrification peut être radicale. Quand deux corps ne se vitrifient point eux-mêmes, mais qu'ils se combinent seulement pendant le tems de la vitrification des autres ingrédiens du mélange, peut-être même sans se séparer de la mixtion vitrifiée, alors je dis que leur union est une combinaison radicale : les bornes d'une Remarque ne me permettant point de m'étendre beaucoup, je n'en rapporterai qu'une seule preuve tirée de l'effet de la vitrification. La vitrification est la destruction la plus complette, ou le plus grand changement qui puisse se faire dans la forme des corps. Je ne dis point qu'un corps soit changé tout-à-fait, je me contente de dire qu'il l'est dans sa forme, parce que la nature de ma preuve ne demande point que j'en suppose davantage. Tantôt, ce changement est accompagné d'une destruction entiere, comme dans les corps dont la contexture est peu solide; tantôt, il laisse encore lieu à une réduction qui cependant ne peut se faire que sous une forme plus parfaite. Or, lorsque dans un mélange de corps moins parfaits & moins constans, outre le verre qui résulte de la combinaison de quelques-uns de ces corps, il se trouve un corps sous une forme particuliere qu'on peut même séparer de ce mélange, il faut nécessairement que ce corps ait été formé par une combinaison radicale ; car si cela n'étoit point, comment auroit-il pu se garantir de la destruction ? Je sens bien que l'on peut me faire ici des objections qui auront quelque apparence de solidité, & peut-être m'oppofera-t-on le verre de plomb ; mais à cela je réponds que les proportions, le tems & la force du feu étant différens, il est naturel que les effets qui en résultent soient aussi différens. Mais si l'on veut bien me permettre de proposer à mon tour une question, je demanderai quelle est la meilleure façon de fondre les métaux ? quels sont leurs caractères ? & quelle est la voie la plus prompte de les retirer de leurs mines en plus grande quantité ? Prenez garde, en voulant répondre à ces questions, que vous ne vous laissiez tromper par le vent des soufflets & par les charbons que vous employerez ; il est vrai que les charbons, la disposition du foyer, celle des murs & de l'estomac du fourneau aident dans cette opération, mais si vous portez toute votre attention sur ces choses, & que vous ne soyez pas circonspect dans le reste, vous aurez beaucoup de scories.

(2) Il est difficile de concevoir un verre de cette espece, & je n'ai jamais eu l'avantage d'apprendre de la bouche de l'Auteur quels étoient ses sentimens là-dessus, ni la satisfaction de trouver dans ses Ecrits rien qui en approchât.

337. Il est aisé de voir par ce qui a été dit jusqu'ici, que l'irréductibilité peut nous faire connoître qu'on a obtenu l'effet dont nous avons parlé ; car que chercheroit-on par la réduction de certains corps, si-tôt qu'il est évident qu'ils n'existent plus dans la nouvelle mixtion, & qu'ils ont été transformés en tout autre chose ? N'est-ce pas une vérité éternelle qu'une chose qui n'existe plus ne peut plus avoir de propriétés.

338. Ce n'est point sans de bonnes raisons que j'ai dit que l'irréductibilité *peut nous faire connoître*, & non pas, *qu'elle nous fait connoître* ; car elle n'est point un caractère essentiel, absolu, universel & sans exception, puisqu'il pourroit arriver, sur-tout dans la fabrique des sels & dans les vitrifications, qu'un Ouvrier ignorant & mal-adroit mît ensemble, & mêlât des matieres qui, sans se convenir, se brouilleroient de façon

que le plus habile Chymiste ne pourroit plus les séparer, & peut-être même les trouveroit inséparables.

339. Je répéterai ici au sujet du signe de l'effet ce que j'ai supposé plus haut à l'égard de l'effet même, je veux dire qu'il faut que la combinaison soit véritablement radicale & séminale, & que par conséquent il s'y fasse quelque accroissement, ou qu'il en résulte une force active, capable, je ne dis pas, d'opérer des transformations miraculeuses, mais d'agir efficacement sur d'autres corps.

### *Remarque.*

Comme en général on ne doit point étendre les comparaisons au-delà des bornes de la ressemblance qu'on trouve entre les objets qu'on compare, ce n'est qu'avec quelque restriction qu'on doit se servir des termes de *radical* & de *séminal*. Notre Auteur regarde lui même la combinaison des sucs dans les semences & dans les plantes, comme semblable & presque comme homogène à la fermentation. Or la fermentation ne peut point se continuer dans un corps jusqu'à l'infini; car ou elle cesse, & le corps se referme; ou si elle se continue, il faut qu'après être parvenue à son dernier terme, elle travaille à la destruction de ce même corps, dont auparavant elle avoit opéré l'exaltation. De même, les combinaisons radicales & séminales ont leurs bornes, & comme elles ne peuvent point aboutir à une destruction, il faut bien qu'elles arrivent à un certain point de repos, & qu'elles y restent jusqu'à ce que quelque agent les excite de nouveau. Mais quant à l'action efficace que les combinaisons radicales peuvent exercer sur les autres corps pour en augmenter & accroitre le volume, je crois qu'elle n'a lieu que dans le moment de la suprème exaltation, & avant que les portes ne se referment; encore est-il assez difficile de l'y découvrir & d'en connoitre la cause autrement que par ses effets. Cette restriction de notre Auteur étoit nécessaire pour que la prévention n'empêchât personne de faire attention aux combinaisons radicales, dans lesquelles on ne peut pas toujours appercevoir de l'augmentation, de l'accroissement & de l'activité, & qui ne sont point si rares, quoiqu'elles n'aient point été connues jusqu'ici.

340. En un mot, tout ce qui est combiné radicalement a subi une métamorphose dans ses matériaux, & par conséquent est irréductible; mais il ne s'ensuit pas pour cela que tout ce qui est irréductible forme une combinaison radicale.

341. Il est donc aisé de concevoir que ceux qui parlent tant de l'irréductibilité de l'or, & qui prétendent en tirer une preuve en faveur de leur or potable, qu'ils disent avoir été dissous & combiné radicalement, n'ont pas lieu de tant triompher; car il se peut fort bien que leur or ne soit que défiguré, & quand même il seroit prouvé, avec la derniere évidence, que leurs combinaisons fussent tout-à-fait irréductibles & radicales, il s'en faudroit pourtant encore beaucoup qu'on pût regarder cet or comme un remede universel, également capable d'agir sur les métaux & sur nos corps, car il ne pourroit jamais produire que des effets proportionnés & compatibles avec sa nature.



# CHAPITRE III.

## *De l'Appropriation.*

342. Aprés avoir examiné la nature des combinaisons, leurs sujets, leurs causes internes & externes & leurs principaux caractères, il me sera moins difficile de m'expliquer en peu de mots sur la nature de l'Appropriation, dont je crois devoir recommander de faire un usage continuel.

343. Il sera aisé de concevoir par tout ce que nous avons dit jusqu'ici, qu'un grand nombre, pour ne pas dire la plûpart des sujets dont la Chymie-physique s'occupe, sont propres à entrer dans quelque combinaison.

344. Cette disposition n'a pas de quoi nous surprendre, quand nous considérons la grande affinité qui se trouve entre tous les corps sublunaires; car étant tous sortis d'une source commune, les différences des regnes de la Nature & des corps qu'ils comprennent, ne peuvent résulter que des différentes digestions, compositions, proportions, déformations & additions.

345. Un Physicien éclairé sera surpris au contraire que dans le nombre de corps qui composent cet univers, il y en ait quelques-uns qui se refusent à toute sorte de combinaisons, ou qui du moins n'y entrent que très-difficilement, malgré toutes les préparations & les appropriations que les Artistes les plus ingénieux & les plus exercés aient pu imaginer.

346. Cette raison doit encourager ceux qui cherchent à pénétrer les secrets de la Nature, les faire penser différemment de ceux qui ou par paresse, ou par un esprit de système & de spéculation, regardent tout comme impossible, & les porter à tout tenter, à ne rien nier qu'après des expériences réitérées & suffisantes, & à ne rien abandonner avant d'avoir fait tout ce qu'il étoit possible de faire pour arriver au but qu'ils se proposent.

347. Il faut convenir que les combinaisons ont leurs difficultés, qu'il y en a même qui jusqu'ici ont paru impossibles; mais supposons qu'il y ait quelque obstacle, ou dans la matiere, ou dans la forme, ou qu'il manque quelque chose, soit naturellement, soit par hasard, ou parce que les matieres ont déja passé par les mains de quelque Artiste ignorant qui les a exposées à différentes tortures, & qui en a détruit les propriétés; ne sera-t-il pas naturel de songer à ôter ce qui forme l'obstacle, à suppléer ce qui manque, à employer quelque matiere crue, à trouver de nouveaux intermedes & de nouveaux moyens de combinaison; en un mot, ne sera-t-il pas naturel de penser à l'appropriation?

Remarque.

*REMARQUE.*

NOTRE Auteur eſt le premier qui ait parlé des Appropriations, il en avoit déja dit quelque choſe à la page 163. & ſuivantes de ſa *Pyritologie*, & dans ſes Remarques ſur l'Ouvrage de Reſpur, pag. 24. 25. & 295. Il témoigne dans tous ces endroits le déſir le plus vif de voir cette matiere plus éclaircie qu'elle ne l'étoit: je crois répondre en quelque maniere à ſes vûes, en mettant par ma Traduction les perſonnes qui travaillent dans les Fonderies, à portée de profiter de ſon ouvrage, & en ſaiſiſſant toutes les occaſions de montrer dans mes Remarques comment on doit appliquer ſes principes à la fonte des mines.

348. L'appropriation eſt donc un moyen qui facilite les combinaiſons, & à cauſe des rapports que nous venons de conſidérer, nous la diſtinguerons en pluſieurs eſpeces, ſelon qu'on employera les ſéparations, les additions, les changemens de forme, ou qu'elle ſera naturelle.

---

## SECTION PREMIERE.

### *De l'Appropriation qui ſe fait par ſéparation.*

349. Il ſemble d'abord qu'il ſeroit plus naturel de commencer par l'eſpece d'appropriation que nous avons nommée la derniere, je veux dire par l'appropriation naturelle, dans laquelle l'Art ou n'opere rien, ou ne peut opérer que très-peu de choſe; parce que rien n'eſt plus intéreſſant que de ſçavoir s'il ne conviendroit pas mieux d'employer les matieres crues, telles que la Nature nous les donne, de quelque façon qu'elles ſoient compoſées ou ſurcompoſées, d'eſſayer ſi elles ne peuvent point s'unir ou ſe combiner enſemble, & d'obſerver enfin s'il ſe ſépare quelque choſe du mêlange, avant d'examiner ſi pour faire ces combinaiſons il faut leur ôter, ou leur ajouter quelque choſe.

350. Cela ſeroit peut-être d'autant plus néceſſaire que bien des Chymiſtes paſſant légerement ſur toutes ces conſidérations, travaillent ſans précautions, & ſouvent très-mal-à-propos, à faire des ſéparations & des préparations ſouvent inutiles.

351. Mais comme il paroît qu'on ne comprendroit pas ſi bien l'appropriation naturelle, ſi on l'expoſoit la premiere, & que d'ailleurs l'ordre par lui-même ne fait rien à la choſe, pourvû qu'on faſſe attention aux circonſtances eſſentielles, j'ai cru pouvoir commencer par expliquer celle qui s'opere par des ſéparations.

352. Elle eſt ou ſimplement extérieure & ſuperficielle, ou fauſſe, ou véritable, ou d'une nature ſi ſinguliere que je ne ſçais quel nom lui donner.

353. L'appropriation extérieure qui ne regarde que la ſurface des corps, ne tend qu'à produire ou une conglutination, ou une aggrégation. On en voit un exemple dans l'action de cette liqueur corroſive qu'on emploie pour emporter les impuretés qui ſe trouvent ſur les lames de fer. On voit de même que pour dorer l'argent & le cuivre, & même pour couvrir

ce dernier d'argent, les Ouvriers les nettoient & les polissent auparavant l'un & l'autre ; mais à parler exactement, ces appropriations ne sont pas de mon sujet, quoique d'ailleurs, sur-tout celle qui prépare le fer à recevoir l'étain, elles soient essentiellement nécessaires dans la pratique.

REMARQUE.

QUOIQUE cette opération soit l'ouvrage d'un simple Manœuvre, elle peut cependant nous apprendre des choses très-intéressantes ; par exemple, elle nous enseigne d'abord que le fer ayant été décomposé, c'est-à-dire, converti en rouille ou en terre, ne s'unit plus avec aucun autre métal ; en second lieu, elle nous apprend encore que cette rouille venant à s'interposer entre deux autres métaux, ou entre les parties d'un même métal, doit empêcher que ces métaux ou ces parties ne se réunissent dans la fonte ; d'où l'on peut conclure que le fer étant converti en terre ou en rouille, doit plutôt contribuer à la formation de ce qu'on appelle *le porc* dans les fonderies, que quand ce métal conserve encore sa forme métallique. Cette opération nous apprend en troisieme lieu ce que l'on doit penser de la méthode qu'on suit pour traiter la mine d'étain. Pour la débarrasser du fer surabondant qu'elle contient, on la grille dans un feu très-vif jusqu'à ce que ce fer soit calciné ; mais quoiqu'on parvienne ainsi à le détruire, sa chaux empêche ensuite l'étain de s'unir comme il faut dans la fonte, & il en reste toujours une partie considérable dans une espece de porc qui se forme dans cette fonte & dans les scories. On conçoit que l'on peut remédier à cet inconvénient en employant quelque matiere corrosive qui acheve de détruire cette chaux de fer. Ces observations peuvent être appliquées très-utilement aux autres mines ferrugineuses. Le travail des Ouvriers qui dorent ou qui argentent, est pareillement accompagné de circonstances qui peuvent nous conduire à des découvertes importantes. M. Stahl a traité cette matiere à la page 360. & suiv. de son *Introduction à la Chymie*, qu'il a publiée en Allemand ; je suis fort étonné de ce que s'étant beaucoup étendu sur l'utilité des matieres grasses dans la réduction des métaux, il n'ait pas pris occasion de cette expérience, de montrer en même tems l'utilité de la partie inflammable de la cire dans la combinaison de deux métaux, je ne me souviens pas même qu'il en ait parlé dans aucun de ses Ouvrages.

354. La fausse appropriation, ou résulte d'une fausse idée que l'on se forme soi-même, ou consiste en une destruction inopinée.

355. On trouve un exemple de la premiere dans le procédé de ceux qui pour obtenir un similor appellé communément *métal du Prince Robert*, plus malléable & meilleur, entreprennent de purifier le zinc qu'ils veulent faire entrer dans cette composition, d'une matiere hétérogène & nuisible, qu'on imagine être de la nature du plomb, en lui ajoutant de la poix lorsqu'il est en fonte.

REMARQUE.

LE zinc ne contenant, selon le sentiment de Respur, rien d'impur, ou plutôt pouvant, comme M. Henckel nous l'assure dans une Remarque sur la page 134. de sa Traduction, être purifié par le mercure, il est sans doute très-absurde de vouloir le faire par le moyen d'une matiere grasse. Peut-être cette espérance mal conçue est-elle fondée sur ce que l'on a cru que le zinc avoit quelque chose de la nature de l'étain, & que par conséquent il falloit le purifier par les mêmes moyens qu'on a coutume d'employer pour ce métal.

356. Car quoiqu'on ne puisse pas nier que la mine de plomb ne contribue beaucoup à la formation de ce corps métallique & sulfureux, &

que d'ailleurs il semble en effet contenir quelque chose qui empêche le similor de devenir aussi malléable qu'il le devient lorsqu'on le fait avec la cadmie des fourneaux, & que par conséquent il fût à souhaiter que l'on pût le purifier ; toutes les expériences que j'ai faites jusqu'ici, me prouvent pourtant que ce n'est point par l'opération, dont je viens de parler, qu'on l'obtient plus pur.

357. Quant à l'autre espece d'appropriation fausse, on en trouve un exemple dans l'opération de ceux qui pour épurer le vitriol le dissolvent un grand nombre de fois, & ôtent à chaque dissolution la terre jaunâtre qui s'en sépare. Mais cette purification ne mérite point le nom qu'on veut lui donner, car ce n'est qu'une séparation de la terre métallique, qui est une des parties essentielles du vitriol, d'avec l'acide sulfureux, & par conséquent une destruction totale du mixte vitriolique.

REMARQUE.

IL est vrai que la raison qui fait entreprendre cette opération est un préjugé mal fondé, mais l'appropriation du vitriol qui en résulte, pourroit pourtant être de quelque utilité dans la préparation de certains médicamens, sur-tout si l'on étoit bien assuré que par-là tout le phlogistique fût séparé du vitriol ; mais je laisse cette matiere aux Médecins, auxquels elle appartient.

358. La véritable appropriation qui se fait par voie de séparation, emporte en effet quelque chose, non pas de la surface, mais de la substance du corps qu'on veut approprier, non pas en opérant la destruction de ce corps, mais en le conservant ; quelques exemples suffiront pour rendre cette notion plus claire.

REMARQUE.

JE ne sçaurois assigner de classe particuliere dans la fusion métallique à cette espece d'appropriation, elle domine par-tout ; le régule qui résulte d'une premiere fonte de nos mines de cuivre, où la matte crue ne seroit jamais propre à se combiner avec les mines des métaux parfaits, si le soufre de la pyrite n'en avoit corrodé & emporté la terre superflue & les scories ; si le grillage ne séparoit point l'arsénic contenu dans la mine de plomb, on n'obtiendroit jamais un plomb propre à recevoir les métaux parfaits ; si l'on n'ôtoit point au plomb son phlogistique, il ne se changeroit point en litharge, & par conséquent il ne lâcheroit point son argent, comme on voit qu'il le fait dans la coupelle ; & si dans l'affinage on n'ôtoit point au bouton d'argent son impureté cuivreuse & sulfureuse, on n'en obtiendroit jamais un argent pur.

359. C'est ainsi que l'on sépare, le plus exactement qu'il est possible, des sels acides jusqu'à la moindre goutte de l'eau surabondante à leur mixtion, ce qu'on appelle *déphlegmer* ; le meilleur moyen d'y parvenir est d'employer un feu doux, & de retirer même, après que tout le phlegme est passé, une portion de l'acide, quoique très-bonne en elle-même.

360. Au reste, ce n'est point sans raison que je parle d'une eau surabondante, car il y a une certaine portion d'eau déterminée qui appartient

essentiellement à la mixtion de l'acide qui est la cause de sa fluidité, & qui ne peut en être séparée.

### Remarque.

Il semble que notre Auteur ne parle ici que de la séparation de l'eau qui est nécessaire pour la dissolution des autres corps ; mais cette espece d'appropriation peut encore être utile à d'autres combinaisons. On peut voir là-dessus ce que M. Henckel dit lui-même à la page 295. de sa Traduction de l'*Esprit minéral de Respur.*

361. L'expérience nous faisant voir que les acides, sur-tout l'acide vitriolique & l'acide nitreux fumant, extrêmement concentrés sont très-sensibles à l'action de l'air, & en attirent l'humidité, comme je l'ai dit plus haut de l'huile de vitriol, qui attire assez de cette humidité pour augmenter considérablement de son poids ; on peut prévenir cet inconvénient, non-seulement en fermant exactement les vaisseaux, mais encore mieux en mettant dans le récipient, pendant qu'on les distille, les corps que l'on a dessein de dissoudre, ou de combiner avec eux, pour que les vapeurs agissent immédiatement sur eux.

362. Mais je ne dois pas passer sous silence que m'étant laissé persuader par quelqu'un, j'essayai, il n'y a pas long-tems, de combiner de cette maniere de l'or avec de l'esprit de nitre fumant qui avoit été tiré des crystaux du mercure, & que cette opération ne m'a pas réussi, ni en employant l'acide nitreux seul, ni en y ajoutant de l'esprit-de-vin.

363. Je dois même avertir que si l'on veut éviter dans la dulcification des acides les difficultés dont on se plaint tous les jours, on ne doit pas négliger le vinaigre qui est une substance saline très-singuliere.

### Remarque.

Il paroît que notre Auteur sans doute, après avoir mieux observé toutes les circonstances, & examiné la matiere avec plus d'attention, a changé de sentiment depuis la publication de ce Traité. Voyez la Remarque qu'il fait à la page 176. de sa Traduction de l'*Esprit minéral de Respur.*

364. Nous devons encore mettre dans ce rang l'esprit-de-vin qu'on approprie également ou en le rectifiant parfaitement, ou, ce qui vaut encore mieux, en le distillant immédiatement sur le sujet sur lequel on veut le faire agir, ou en l'alkalisant, ce qui est la meilleure, ou pour mieux dire, la seule voie pour parvenir à dissoudre la gomme copal, procédé qui est regardé comme un secret. Au reste, il faut dans ces opérations boucher les vaisseaux le plus exactement qu'il est possible, afin d'empêcher l'air d'y pénétrer.

365. Y a-t-il rien de plus essentiel en Chymie que d'avoir un alkali exactement purifié de toute matiere étrangere, sur-tout de tout acide, & de le conserver pur & sans altération ? Pourroit-on jamais opposer aux acides un moyen plus efficace ? Mais on sçait combien cet alkali est exposé à attirer l'humidité de l'air, lors même qu'il paroît le moins humide, & s'imbiber en très-peu de tems de l'acide sulfuteux, qu'il est ensuite presque impossible d'en séparer entiérement par la crystallisation la plus lente & la plus souvent répétée.

366. La chaux d'antimoine qu'on calcine pour faire du verre, & le régule volatil d'arsénic qu'on veut enflammer avec le vitriol d'argent, font voir que l'air, ou quelque autre substance qu'il contient, interrompt & empêche souvent les combinaisons par son influence.

*Remarque.*

Je crois devoir exhorter ici tous ceux qui entreprennent de faire quelque fusion eux-mêmes, ou de les faire faire par quelque Ouvrier, de faire attention à l'action de l'air, sur-tout s'ils veulent griller quelque mine dans cette vûe; car il y a une différence totale entre les produits qu'on obtient lorsqu'on fait l'opération à couvert, ou qu'on la fait en plein air, lorsque l'endroit où l'on la grille, est situé sur une hauteur, ou qu'il est placé dans un vallon, lorsque ce vallon est exposé à un courant d'air, ou qu'il est enfermé de toutes parts, lorsque pendant que le feu brûle il fait un tems doux, tranquille, serein, ou que l'air est chargé de vapeurs, qu'il pleut ou qu'il fait du vent; lorsque par conséquent ce feu ne dure que peu de jours, ou qu'il brûle pendant une quinzaine de jours. L'expérience m'a fait voir que ces différentes circonstances qu'on apperçoit plus sensiblement dans les fontes du cuivre ou du fer, ont souvent mis de très-grands obstacles au succès des opérations. En effet, il n'est pas difficile de concevoir que ces succès doivent être très-différens lorsque le feu brûle tranquillement sans trop de vivacité, ni trop de lenteur, ou lorsque le vent le fait aller trop vîte, ou la pluie trop lentement, & que par conséquent dans le premier cas il attaque trop promptement la mine, & dans le dernier il agit sur elle avec trop de lenteur. On verra dans le paragraphe suivant ce qui peut résulter de cette action de l'air. Notre Auteur nous y apprend que le régule d'antimoine, lorsqu'il a été une fois exposé à l'action de l'air, ne se laisse plus vitrifier; ce qui est le plus grand obstacle qu'on puisse rencontrer dans une fonte; car lorsqu'il ne se fait point de scories, on ne peut point espérer que les mines lâchent leurs métaux. Et qui sçait s'il ne peut point en résulter d'autres inconvéniens qui ne se découvrent pas d'abord aux yeux même d'un habile Physicien, encore moins à ceux d'un Notaire & des témoins qui peuvent tout au plus certifier que tout s'est passé dans l'ordre & honnêtement, mais qui le plus souvent n'ont aucune connoissance des effets des causes naturelles. Au reste, je sçais bien qu'il est impossible d'empêcher entiérement l'action de l'air; mais comme, selon toutes les apparences, la plus grande partie de son effet dépend dans cette circonstance de l'humidité qu'il contient, il semble que dans une opération dont la dépense va à quelques centaines d'écus, on ne devroit pas craindre de faire les frais d'un angard pour le grillage des mines. L'expérience m'ayant fait voir que les observations que je viens de faire, n'étoient pas seulement d'une grande utilité dans les fontes, mais qu'elles menoient à la découverte d'une vérité très-importante pour la physique des mines, j'ai travaillé à la pousser le plus loin qu'il me seroit possible, en faisant un grand nombre d'expériences sur la destruction des minéraux. Jugeant que l'altération que la mine pouvoit souffrir par l'action de l'air dans les endroits où se fait le grillage, devoit aboutir à une espece de destruction, j'ai exposé à l'air différentes especes de mines tantôt seches, tantôt humides, tantôt chaudes, tantôt froides, tantôt mêlées, tantôt sans mélange; & j'ai apperçu pendant le tems de cette exposition des circonstances si curieuses, que je n'ai pas eu lieu de regretter mes peines. Je trouvai une fois qu'une mine de plomb & de la limaille de fer avoient pris la couleur d'une belle mine d'argent rouge, qu'ils ne conserverent pas long-tems. L'on sçait que cette espece de mine d'argent se détruit & change de couleur d'elle-même, jusques dans les Cabinets d'Histoire Naturelle. Je pourrois rapporter un grand nombre d'autres exemples semblables, mais comme je n'ai pas encore pu les lier ensemble, l'utilité qu'on en retireroit ne seroit pas fort grande, ce qui me détermine à en différer la publication jusqu'à ce que j'aie entiérement achevé mes expériences. Ce n'est point le tems, mais plutôt l'occasion, & quelques autres circonstances nécessaires qui m'ont empêché d'y parvenir aussi-tôt que je l'aurois voulu: j'ajouterai encore une

observation. Mes expériences étoient déja assez avancées, lorsque je lus le Traité que M. Welling nous a donné sur le sel, le soufre & le mercure ; j'y trouvai que l'Auteur avoit, à peu de chose près, les mêmes vûes que moi sur l'avancement de l'art de fondre les métaux : son exemple m'excita à poursuivre avec plus d'ardeur que jamais mes expériences, sur-tout lorsque j'eus reconnu par ce qu'il dit sur la minéralogie & sur les fontes, qu'il avoit découvert sur ces matieres des choses tout-à-fait ignorées.

367. Car la chaux d'antimoine se vitrifie plus difficilement lorsqu'on la laisse refroidir ; & quand le régule d'arsénic n'est pas nouvellement fait, ce qu'on connoît par la couleur noire que l'action de l'air lui communique, il ne peut plus s'unir assez intimement avec le sel caustique de l'argent, ou de quelque autre métal, pour s'enflammer.

368. Dans la combinaison des métaux on ne peut jamais être trop assûré de leur pureté ; tous les travaux & toutes les opérations, fussent-elles dirigées par l'Affineur le plus habile & le plus expérimenté, ne suffisent pas pour les rendre parfaitement purs ; car tout le monde sçait que souvent les métaux, sur-tout les métaux imparfaits, se trouvant alliés ensemble, ne peuvent être rétablis dans leur pureté primitive qu'avec beaucoup de peine, & que quelquefois ce rétablissement devient entiérement impossible.

369. L'étain, une fois allié de fer, en conserve des traces ineffaçables ; ce dont on ne sera pas surpris si l'on connoît la nature de sa mine ; car elle est ou ferrugineuse, ou contenue dans une pierre martiale, ou accompagnée d'une mine de fer. En faut-il davantage pour concevoir pourquoi l'étain s'unit toujours à une certaine portion de fer quand ils sont exposés à l'action du feu ?

*REMARQUE.*

NOTRE Auteur a déja fait la même observation ci-devant, mais on peut encore y ajouter la remarque que ce même Auteur fait à la page 22. de sa Traduction de l'*Esprit minéral de Respur*. Cependant nous devons faire observer qu'à Altemberg en Misnie le fer fait avec l'étain une espece de régule, qu'on vend à d'autres fonderies d'étain, ce qui fait que je ne puis pas me persuader que le fer soit généralement & sans restriction nuisible à la mixtion de l'étain.

370. On trouve aussi du cuivre qui n'est pas tout-à-fait exempt de quelques particules de fer, & qui même ne peut point en être délivré entiérement ; il y en a même qui est tellement chargé de ces parties ferrugineuses qu'il en est beaucoup détérioré.

*REMARQUE.*

L'AUTEUR des *Trois Merveilles* que j'ai déja cité dans mes Remarques sur le paragraphe 323. nous apprend à la page 347. & suiv. de la continuation de ce petit Traité, que les mines de cuivre de la Hesse qui tiennent argent, mines qui, comme on sçait, sont très-ferrugineuses, & auxquelles cet Auteur donne le nom de *germe métallique, coagulé* dans une argille, peuvent, par le moyen d'une certaine scorification, être affinées avec beaucoup plus d'avantage, qu'on ne le fait en suivant la méthode ordinaire ; cependant il n'a pas jugé à propos de nous communiquer son secret ; mais comme en même tems il nous dit que cette mine se trouve dans une

couche d'argille ferrugineuse en forme de grains, sans être accompagnée de roche ni de quartz, sa méthode paroît très-extraordinaire & même impossible à exécuter. La seule chose sur laquelle il s'explique, c'est qu'il scorifie une partie de la mine, & que pour bonifier celle qui est crue, il y ajoute une certaine quantité de la partie scorifiée; mais malgré cela sa description est toujours obscure. Il seroit à souhaiter que cet Auteur eût joui d'une meilleure fortune, parce qu'alors il n'auroit point eu de raison de nous dérober une partie de ses connoissances; mais il suffit de voir qu'il est possible de séparer le fer du cuivre; j'ajouterai seulement que la chose se pratique avec beaucoup plus de facilité au commencement que sur la fin.

371. Quelle différence n'y a-t-il pas entre les différens plombs ? Et qui a pu parvenir jusqu'ici à produire avec du plomb qui s'étant chargé d'une certaine quantité de cuivre dans une premiere fonte, en a retenu une partie assez considérable dans les fontes réitérées qui ont succédé à cette premiere, & en a conservé même quelques vestiges dans la derniere coction ou dans l'affinage ? Qui est jamais parvenu, dis-je, à produire avec un tel plomb un verre qui eût la couleur que le verre de plomb a ordinairement ? Du moins découvre-t-on dans un tel plomb des particules de cuivre, en en vitrifiant à différentes reprises une certaine quantité dans une coupelle sous la mouffle du fourneau d'essai, & en comparant le verre vert qui se sera formé dans la derniere opération, avec celui qu'on aura eu en premier lieu, & qui est ordinairement d'un jaune blanchâtre.

*REMARQUE.*

Le plomb qui est, pour ainsi dire, le savon des autres métaux, s'unissant très-facilement à tous les métaux imparfaits, & les scorifiant avec lui, il n'est point étonnant qu'il ne les lâche que très-difficilement. Mais une chose qui mérite d'être remarquée dans cette expérience, c'est que le cuivre ne se manifeste dans la vitrification que sur la fin; d'où il est aisé de conclure que le plomb est plus disposé que le cuivre à se vitrifier, & par conséquent à se scorifier. Il se trouvera sans doute des personnes très-expertes qui ne conviendront pas de ce que j'avance ici, & je n'ignore pas moi-même que dans les fontes du cuivre il se forme assez de scories, mais il faut bien distinguer les différentes especes de scorifications. Une mine bonne, homogène, ductile & disposée à la fonte, & une mine hétérogène & âcre se fondent, à la vérité, toutes les deux, & il se forme des scories de l'une & de l'autre, mais avec cette différence que la premiere ne dépose sous la forme de scories que sa partie pierreuse, & que la plus grande partie de la derniere se change en scorie, même sa substance métallique. On peut donc dire de la premiere qu'elle se scorifie bien, & il faut dire de la derniere qu'elle se change en scories, différence qui n'est que trop réelle dans le produit des mines. C'est donc dans ce sens qu'en comparant deux métaux ensemble je dis que le plomb, par exemple, se scorifie plus facilement que le cuivre. Cela posé, on peut faire des questions, par exemple : Quelle est la cause de cette différence ? N'y a-t-il pas dans le cuivre un acide intimement combiné avec sa substance qui entre pour quelque chose dans cette opération ? Est-il possible de trouver le moyen de scorifier le cuivre plus facilement ? Et que pourroit-on espérer de cette plus grande facilité ? Ne pouvant pas répondre ici à toutes ces questions, je me suis contenté de les rapporter à l'appropriation qui se fait par la séparation, quoiqu'il se pût qu'on n'obtînt cette séparation que par l'addition d'une autre substance.

372. Je ne parlerai point ici de l'union que le soufre contracte avec le fer, sur-tout avec le fer non rafiné, union qui est si intime qu'on ne peut l'en séparer qu'en convertissant le fer en acier, encore arrive-t-il

souvent qu'on ne peut pas l'en dégager entiérement par cette voie.

REMARQUE.

IL est vrai que les Alchymistes, aussi bien que les Fondeurs, ont raison de se plaindre de l'opiniâtreté de Mars, ou de la singularité du fer; mais en comparant les plaintes des uns & des autres, on ne peut s'empêcher de les trouver très-singulieres; car quand on obtient un fer crud, pailleux & âcre, on dit que le soufre crud en est la cause; cependant les Ouvriers les plus expérimentés, lorsqu'ils veulent faire de l'acier, ne pensent qu'à unir au fer autant de parties sulfureuses ou grasses qu'il est possible, & à en séparer une terre crue & non métallique. On suppose donc qu'il y a tantôt trop, tantôt trop peu de soufre dans le fer, & tantôt l'on veut qu'il le rende aigre, tantôt qu'il y produise un effet tout opposé. Selon moi, on ne peut se plaindre que d'une terre crue non-métallique, mais si-tôt qu'elle en est séparée, le fer reste ductile, & par conséquent elle ne peut plus mettre obstacle à la fabrique de l'acier. M. Henckel dit à la page 202 de sa *Pyritologie* qu'il a trouvé cette terre le plus ordinairement, ou en plus grande quantité, dans la pyrite jaunâtre ou ferrugineuse; qu'il soupçonne en premier lieu, qu'il y a une très-grande affinité entre cette terre & le fer même; en second lieu, que l'acide du soufre la saisit plus avidement que sa partie grasse, & qu'il s'y attache très très-étroitement. C'est de cette façon que l'acide du soufre reste dans le fer, le rend aigre & incapable de se convertir en acier. Mais il y a long-tems que j'aurois pu indiquer les moyens de prévenir cet inconvénient, si j'avois pu espérer que le respect qu'on a pour les Anciens n'empêcheroit pas de bien recevoir mes conseils. J'en vais donner les principes en peu de mots. Il est d'abord essentiel de bien connoître les mines de fer, & de rejetter celles qui contiennent dans leur mixtion une trop grande quantité de cette terre non-métallique. Il faut donc séparer ces mines le plus exactement qu'il est possible, faire en sorte d'empêcher que l'action de l'air & celle de l'humidité qu'il contient, ne les convertisse en rouille, parce que l'acide du soufre en reçoit plus de force pour s'insinuer dans la terre crue; chercher des matieres capables d'absorber les acides sans perdre leur fluidité, & les ajouter à la mine; enfin, il faut prendre garde de ne pas faire passer par-dessus le fourneau à manche le fer dont on a dessein de faire de l'acier, & de ne pas l'exposer à l'action trop forte des soufflets.

373. Au reste, personne ne concevra mieux combien il est important d'avoir les métaux dans leur derniere pureté, que ceux qui en préparent des chaux pour la Peinture, ou qui s'en servent pour colorer les verres, & qui pour cela sont obligés de faire des expériences qui sont le terme des combinaisons opérées par la précipitation ou par la fusion. La couleur pourpre que donne la chaux de l'or dégagée de l'eau régale par l'étain, & qui n'est pas également belle lorsqu'on n'apporte aucun choix dans l'étain qu'on emploie, suffit pour éclaircir & pour prouver ce que je viens de dire.

374. En un mot, pour se conduire dans ces opérations avec toute la circonspection nécessaire, il faut commencer par examiner si les corps que l'on a dessein d'unir, se conviennent déja parfaitement, & sont disposés à tous égards pour la combinaison que l'on projette, ou s'il faut les y adapter par la séparation de quelque chose de superflu, d'étranger, d'hétérogène, de contraire, ou de nuisible à l'opération.

375. Qui sçait si l'or est une substance homogène? Tout le monde convient sur l'unité de ses parties, mais qui les a jamais bien examinées? Ces questions s'adressent sur-tout aux personnes opulentes qui sont assez ordinairement ou avares, ou prodigues, & qui travaillent à la pierre philosophale

philosophale, sans trop s'embarrasser de ce qu'il importeroit cependant le plus de connoître dans les minéraux ; car l'examen dont je parle, n'est point l'affaire des pauvres, ni du plus grand nombre des Chymistes.

*REMARQUES.*

Je pourrois faire la même question en lui donnant un sens un peu différent dans quelques-unes de ses circonstances ; c'est-à-dire, que je pourrois demander si on a jamais examiné avec l'exactitude nécessaire, non pas l'or fondu, tel que nous l'avons entre les mains, mais l'or qui n'a jamais éprouvé le feu, l'or natif, tel qu'il se trouve dispersé dans les terres ou les pierres auxquelles il est uni. Je ne parle point ici des mines d'or, car il n'y en a point de véritables, c'est-à-dire, dans lesquelles l'or se trouve en effet minéralisé, ou du moins s'il y en a, nous ne les connoissons pas, ce qui est plus probable ; j'ai déja dit ailleurs ce que j'en pensois. Je ne parle donc ici que des mines qui contiennent un or natif, quoique toujours mêlé à une substance minérale. Auroit-elle quelque affinité avec l'arsénic ? L'observation que fait M. Henckel à la page 221. n°. 14. de sa Traduction du Traité de Respur, est très-remarquable, & nous fait connoître qu'on pourroit tirer de grandes lumieres de la maniere dont on tire l'or de sa mine, si nous en connoissions toutes les circonstances.

376. Van-Helmont dit que le mercure est d'une nature hétérogène, voici ses expressions : « J'ai trouvé dans le mercure, dit-il, un certain » soufre étranger qu'on peut, pour ainsi dire, regarder comme la source » de sa corruption, & qui s'y trouvant uni originairement ne s'en sépare » qu'avec peine ; mais les Adeptes prétendent que l'Art est enfin par- » venu, malgré toutes les difficultés, à en séparer cette matiere impure, » & que par ce moyen le mercure est tellement dégagé de son soufre & » de sa partie aqueuse superflue, qu'aucun feu n'est plus capable de le » précipiter sous la forme d'une terre ou d'une poudre séche ; & que par » l'extrème simplicité de sa substance il peut alors être comparé à l'élé- » ment de l'eau, car il a perdu sa terre, c'est-à-dire, le soufre ». Voyez le *Progymnasma Meteor.* n°. 14. Mais dans le *Traité des trois principes* il dit : « Conséquemment aux trois principes de la Philosophie sublime je crois » que si le mercure pouvoit se diviser en parties hétérogènes, la Chy- » mie seroit destituée de tout fondement, & que le mercure lui-même » ne seroit pas propre à ses opérations ».

377. Quoique ces deux passages semblent d'abord se contredire, il est pourtant facile de les concilier en appliquant le premier au mercure crud, & le dernier au mercure purifié. Mais, quoi qu'il en soit, je me suis assez occupé de ce métal qui semble éluder tout examen, & je puis assurer que je n'ai jamais découvert en lui la terre hétérogène dont parle Van-Helmont ; je ne conçois pas même de quelle façon on pourroit la séparer de la substance du mercure.

378. Cependant cet Auteur, très-expert en Chymie, nous assure que le mercure ordinaire n'est point un corps composé de parties homogènes, ce que les Physiciens de l'Ecole ne croient, ni ne comprennent ; ils ne peuvent pas seulement appliquer ce que dit Van-Helmont à la poudre noire que l'on peut séparer du mercure en le battant, mais qui peut reprendre sa premiere forme ; ni au précipité rouge ou jaune du mercure

fait par le feu, & qui peut devenir fluide. Voyez Becher *Physica subterranea*, *pag.* 333.

## SECTION II.

### *De l'Appropriation qui se fait par Addition.*

379. QUAND la séparation & la purification n'ont pas réussi, & que les substances qu'on veut unir, ne se trouvent pas disposées à se combiner, il faut, avant de chercher à en changer la forme, avoir recours à d'autres moyens; le premier qui se présente, est l'addition d'une troisieme substance qui puisse ou leur servir de lien, ou les déterminer à s'unir.

380. J'ai déja dit que je distribuois les additions en deux classes, c'est-à-dire, en celles qui se font dans le dessein de séparer quelque chose, & en celles où les matieres ajoutées restent dans la combinaison.

381. La premiere de ces deux especes d'appropriation peut avoir lieu quand on veut séparer quelque matiere, ou quand on veut en incorporer quelqu'autre, ou quand on veut empêcher que des matieres hétérogènes ne se mêlent à la masse, ou quand on a dessein de préparer les matieres, &c.

*REMARQUE.*

ON doit rapporter à cette Section toutes les additions qu'on fait dans le grillage & dans la fonte des mines. Si l'on veut suivre la distribution que l'Auteur fait de cette espece d'appropriation, on est obligé de supposer que quelques-unes des matieres ajoutées restent unies au métal & entrent dans sa mixtion, & que d'autres en sont détachées par la suite, ou parce qu'elles s'en séparent d'elles-mêmes, ou parce qu'on les en sépare exprès. Les dernieres different encore entre elles, car quelques-unes chassent le métal en le dissolvant lui-même, ou la gangue dont il est entremêlé; il y en a d'autres qui étant d'une nature minérale, & par conséquent semblable à celle du métal, le figent & lui donnent de la cohésion; d'autres qui empêchent qu'il n'entre rien d'hétérogène dans la mixtion métallique, ou du moins qu'il n'en entre une trop grande quantité, car elles absorbent les impuretés; d'autres enfin qui donnent pour quelque tems aux métaux une forme très-éloignée de celle qu'ils devroient avoir en les vitrifiant, les scorifiant, ou les changeant en matte ou en régule. Je dois faire observer que la pyrite opere presque en tous ces sens, elle résout, elle chasse, elle fixe, elle retient les matieres hétérogènes, elle scorifie, & ce n'est point successivement & dans un certain ordre qu'elle produit ces différens effets, c'est dans le même instant; malgré cela, je ne pourrai pas me dispenser d'en faire mention dans la suite dans toutes les occasions : elle a tant de propriétés qui peuvent la rendre utile, qu'on est forcé de lui rendre justice. Au reste, on auroit encore pu dans toutes ces circonstances considérer ces additions en tant que leur action est dirigée immédiatement sur le métal même qui est contenu dans la mine, & en tant qu'elles ne doivent agir que sur la gangue, ou sur la matiere terrestre dans laquelle le métal se trouve entremêlé.

382. Les additions qu'on fait pour se débarrasser de quelque matiere, semblent d'abord ne tenir à mon sujet que d'une maniere fort éloignée; lorsque, par exemple, dans la préparation du mercure sublimé le vitriol fait que l'acide du sel commun quitte son propre alkali pour s'unir au

mercure, il eſt difficile de concevoir que cela ſe faſſe ſans qu'il s'inſinue un peu d'acide vitriolique dans la nouvelle production, comme nous voyons que dans la fabrique des ſels il ne ſe fait preſque aucune ſéparation ou précipitation, qu'il ne reſte dans le précipité quelque choſe des matieres employées.

### *Remarque.*

Si je devois juger de cette eſpece d'appropriation ſur l'exemple cité plutôt que ſur le nom que lui donne notre Auteur, je ne pourrois indiquer aucune eſpece d'addition qui lui appartînt en propre. Je ne me renfermerai pas dans des bornes ſi étroites; car toute véritable expulſion ne peut être que l'effet du feu; or tout ce qui peut faciliter la production de cet effet, doit ou retenir les matieres qui ne peuvent pas entrer en fuſion, ou les rendre fluides. Ces matieres qui ne ſe fondent point, ſont tantôt une terre tout-à-fait étrangere qui n'eſt ni métallique, ni ne peut le devenir facilement & en peu de tems; tantôt une terre métallique, telle que le ſpath qui, comme on le ſçait, ne devient pas fluide de même que le quartz. Or ces ſubſtances qui attaquent & retiennent ces matieres terreſtres, ſont à l'égard de la terre non-métallique toute crue, l'acide du ſoufre, & à l'égard de la matiere pierreuſe qui tient de la nature du ſpath, un fluide ſi délié qu'il peut ſe charger d'une matiere qui n'eſt point diſpoſée à ſe fondre, ſans que ſa fluidité en ſouffre un préjudice ſenſible, je veux parler des ſcories de plomb rendues fluides; mais l'un & l'autre de ces effets peut être produit également par la pyrite; car non-ſeulement ſon acide attaque la terre non-métallique, mais ſa propre terre ferrugineuſe & vitrifiable qui n'ayant pas encore joui de la nature métallique, devient extrêmement fluide ſi-tôt qu'elle ſe trouve dégagée du ſoufre, reçoit la gangue calcaire & ſpatheuſe dans ſa mixtion, la rend fluide & l'entraîne dans les ſcories. Il eſt bon de remarquer que toute cette opération ne ſe fait point d'une maniere méchanique, & qu'il en réſulte une mixtion intime de la partie fluide & de celle qui ne l'eſt pas; car puiſque cette union ſe fait dans un grand feu & par une fonte long-tems continuée, & les ingrédiens ne pouvant plus être ramenés à leur premiere forme, il eſt évident qu'il y a eu quelque choſe de plus qu'une ſimple réception des parties du ſpath dans les interſtices des parties de la terre vitrifiable.

383. Pour combiner deux choſes, dont l'une, ou même toutes les deux ſont fluides ou volatiles, on leur ajoute une ſubſtance ſolide, afin que celle qui ſans cette précaution n'auroit pas attendu le tems de la combinaiſon, puiſſe être retenue comme dans un corps, c'eſt ce qu'on appelle *incorporation*; & il n'y a pas d'exemple plus propre à en donner une idée, que la formation du ſoufre.

### *Remarques.*

Les additions qui, comme diſent les Fondeurs, donnent du corps aux métaux, c'eſt-à dire, qui reçoivent dans leurs corps le métal volatil, ou qui le fixent en s'uniſſant avec lui, doivent néceſſairement être elles-mêmes d'une nature métallique. Quant à l'incorporation, celle des mines d'argent volatiles ſe fait dans le plomb, dans la litharge & dans les ſcories fuſibles du plomb, on pourroit leur ajouter la pyrite cuivreuſe. On peut faire celle du cuivre dans le plomb, dans le fer, & dans tout ce qui a de l'affinité avec ce dernier métal. Le fer ſe fixe lui-même, car une mine de fer trouve toujours ſon corps dans un autre, & celle-ci ſa ductilité dans la premiere. Le plomb eſt fixé par une ſcorie fluide & vitrifiable, & l'étain pourroit recevoir le fer dans ſa mixtion. Quant à la fixation néceſſaire pour l'incorporation, il paroit aſſez vraiſemblable que la fumée du plomb coagulant en quelque maniere le mercure, elle ſeroit capable de fixer auſſi les mines d'argent arſénicales, que l'on a raiſon de regarder comme mercurielles. Je ne ſçache point

qu'on puisse fixer le cuivre autrement qu'en lui ajoutant du fer; mais il faut avoir soin de torréfier souvent la mine. La cémentation qui change le fer en acier, nous fait voir qu'à l'égard de ce métal le feu suffit presque tout seul. Le soufre fixe le plomb, comme le prouvent toutes les opérations qu'on fait en petit avec ce métal.

384. Je répéterai en peu de mots que le vrai soufre minéral est composé de l'acide vitriolique & d'une terre inflammable : je n'en rapporte point les preuves, parce qu'elles sont palpables; mais comme ces deux matieres ne peuvent point s'unir immédiatement par elles-mêmes, & que de plus l'huile de vitriol ne soutiendroit pas le degré de feu nécessaire pour cette combinaison, on l'incorpore dans un sel alkali, ou comme il existe des sels qui sont déja chargés de parties vitrioliques, on peut les faire servir à cette combinaison, & pour les rendre plus aisés à fondre, on n'a qu'à leur ajouter un peu d'un alkali pur.

385. La même chose s'observe dans la dissolution de l'or par le foye de soufre : on croyoit autrefois que l'or seul résistoit à l'action du soufre qui dissolvoit tous les autres métaux; mais qu'on fasse attention à ce que peut opérer un intermede : en incorporant le soufre avec un alkali, non-seulement on le rend propre à dissoudre l'or, mais encore à se combiner avec ce métal, & à le diviser & l'atténuer au point de le rendre soluble dans l'eau, & par conséquent potable.

REMARQUE.

C'EST encore à cet égard que la pyrite a de la ressemblance avec le foye de soufre, car la terre ferrugineuse & la terre non-métallique qu'elle contient, fixent le soufre comme l'alkali; il seroit donc à souhaiter que l'on essayât si elle ne produiroit pas aussi quelque effet sur l'or, mais c'est une expérience qui ne peut être tentée que par des gens riches.

386. Ceci mérite encore quelque attention; ce métal qui d'ailleurs differe des autres métaux par plusieurs propriétés singulieres, s'en distingue encore en ce qu'il n'est pas exposé comme eux à l'action destructive du soufre, aussi est-il certain qu'autrefois on auroit regardé le sentiment contraire comme une espece d'hérésie chymique.

387. Cette espece d'appropriation qui se fait en ajoutant une substance dans laquelle les matieres fluides & volatiles puissent s'incorporer, nous apprend des choses très-importantes; car non-seulement elle nous apprend à imiter la Nature, & à varier nos pratiques, mais encore elle nous conduit à la simplicité naturelle que la plûpart des Chymistes ont coutume de dédaigner.

REMARQUE.

NOTRE Auteur a parfaitement raison en tout ce qu'il dit dans ce paragraphe. Cette appropriation nous apprend, ou devroit plutôt nous apprendre les véritables principes de tous les mêlanges, & la meilleure méthode de traiter les mines dont les procédés différens vont quelquefois jusqu'à cent dans les grandes fonderies. Personne ne pourra nier ni s'offenser, quand je dirai que nous ne sommes pas encore en état de donner pour cette partie des régles suffisantes & solides. Si l'on commençoit seulement à faire des essais en petit, il seroit ensuite très-possible de trou-

ver des moyens d'imiter ces opérations en grand. Il est vrai que les Chymistes on fait quelques découvertes sur ce sujet, mais ils les doivent plutôt au hasard qu'à leurs recherches. Ils ont employé l'antimoine & le bismuth, &c. comme des moyens d'appropriation capables de retenir une substance volatile ; & il est très-probable que les découvertes auxquelles ces essais peuvent conduire, seront encore plus nombreuses quand on emploiera deux moyens d'appropriation ; l'un, pour ouvrir & pour volatiliser un peu les corps fixes ; l'autre, pour donner aux corps volatils plus de constance dans le feu.

388. Mais ils peuvent apprendre ici que, quoique la substance qu'on ajoute aux matieres qu'on veut combiner, n'appartienne pas proprement à l'essence de la combinaison, elle est pourtant quelquefois utile & nécessaire, & que par conséquent nous avons encore une nouvelle raison pour ne pas admettre sans restriction la regle que ces Dictateurs établissent au sujet de la séparation. Si l'incorporation est nécessaire, pourquoi ne parle-t-on que de la séparation ? Et pourquoi n'employons-nous pas, ne fût-ce que pour essayer, les matieres dans l'état d'incorporation dans lequel la Nature nous les offre quelquefois elle-même ?

389. La troisieme appropriation de l'espece dont nous traitons, se fait dans le dessein de retenir une substance hétérogène & inutile, & de l'empêcher de s'unir avec les autres ingrédiens ; on en voit un exemple dans l'alkalisation de l'esprit-de-vin, pour le rendre plus propre à dissoudre les résines.

*REMARQUE.*

QUELQUES-UNS de mes Lecteurs croiront peut-être que je ne fais que répéter ici la Remarque que j'ai faite sur le paragraphe 383. où j'ai parlé de ces additions dans lesquelles la matiere ajoutée s'unit aux substances hétérogènes & grossieres qui se trouvent dans les mines, & forment avec elles un tout qui ne peut être regardé ni comme la matiere ajoutée, ni comme la partie terrestre résoute & séparée de la mine, ne faisant plus qu'une masse très-intimement combinée ; mais ici je ne veux parler que de l'addition de ces matieres qui reçoivent dans leurs pores & dans leurs interstices certaines parties des mines ; on conçoit que dans ces réceptions tout se fait d'une façon méchanique, & que les corps qu'on peut employer dans cette espece d'addition doivent être secs, poreux, spongieux, propres à recevoir les parties hétérogènes contenues dans les mines. On ne peut rien employer qui réussisse mieux que la chaux ; car sans compter que lors même qu'elle est encore sous la forme d'une pierre, elle est extrêmement poreuse, le feu de la calcination la gonfle, & en écarte tellement jusqu'aux plus petites parties, que l'eau même la pénetre sans la moindre difficulté, à plus forte raison les autres fluides, tels que les acides qui à cause de leur vertu corrosive sont nécessairement beaucoup plus pénétrans que l'eau. On ajoute donc la chaux pour qu'elle absorbe les substances acides que les mines peuvent contenir, & outre cela pour qu'elle favorise la fusion des mines qui seroient difficiles à fondre ; par conséquent elle est utile pour amortir l'acide du soufre dans le traitement de la mine de fer, & même dans celles du cuivre que le soufre ne rend point réfractaires, qu'il rendroit plutôt fusibles, mais qu'il réduiroit en une matte d'un trop gros volume, ou pénétreroit dans la masse du cuivre encore crue. M. de Welling, dans différens endroits de son *Traité du sel, du soufre & du mercure*, parle d'une maniere d'exalter la chaux, & de la rendre plus propre à l'usage dont il s'agit ici. Il dit que cette exaltation & cette amélioration doivent se faire par le moyen du sel ; il seroit à souhaiter qu'on examinât jusqu'à quel point cela est pratiquable, car, à en juger par les principes reçus, elle paroit très-bien fondée. La chaux est la terre du sel, & le sel uni à la chaux est beaucoup plus doux & beaucoup plus agréable au goût, que quand il est combiné avec d'autres.

le foutiennent contre la force du feu, empêchent qu'il ne fe calcine, ou qu'il ne s'échappe en l'air, & le retiennent parmi elles jufqu'à ce que par une fluidité longtems continuée, fes parties s'uniffent plus intimement, & deviennent par leur réunion capables de foutenir par elles-mêmes la violence du feu. C'eft par cette raifon que l'on fcorifie les mines, & même dans certaines fontes les métaux. Or cette fcorification eft en effet un changement de forme, & notre Auteur a raifon de le mettre au rang des appropriations. Quand il fe trouve une mine entremêlée de fpath, ou contenue dans une gangue qui s'eft formée d'un limon maigre ou d'une vafe desféchée, &c. & qu'elle ne contient pas de quartz ou quelque autre matiere vitrefcible, il faut lui ajouter des fcories pour lui procurer ce changement de forme qui lui eft effentiellement néceffaire. Et quand on veut que les mines rendent une plus grande quantité de métal, il faut, avant toutes chofes, fonger aux moyens de les fcorifier. Orfchall en rapporte un exemple très remarquable dans fon Traité de la *Macération des Mines*. Voyez depuis la page 243. jufqu'à la page 250. de fes Œuvres Métallurgiques. Cette méthode a été effayée à Drefde du tems de l'Electeur Augufte, & à en juger par les calculs qu'on a faits du produit, on ne peut pas douter qu'elle n'ait été approuvée.

391. Car, pour ne rien dire du grand œuvre, & pour ne m'arrêter qu'aux chofes qui fe préfentent tous les jours, combien de foins n'eft-on pas obligé d'employer pour édulcorer les chaux métalliques précipitées des acides dont elles confervent toujours quelques parties, foit qu'on veuille les employer pour l'ufage de la Médecine, dans la Peinture, à la mercurification, ou pour quelque maturation, & que pour cet effet on foit obligé de les mortifier par le moyen de certains fels.

### *Remarque.*

On pourroit encore rapporter ici la fcorification qu'on peut regarder comme une véritable leffive des métaux, car c'eft par elle qu'ils font enfin purifiés & lavés dans le feu de toutes leurs impuretés corrofives; mais comme je ne veux pas abufer de la patience de mes Lecteurs par la répétition d'un principe que j'ai deja fuffifamment expliqué, je me contenterai d'avertir qu'on peut encore appliquer ici tout ce que j'ai dit dans ma Remarque fur le paragraphe précédent.

392. Je crois pouvoir rapporter ici en cinquieme lieu une certaine méthode d'amalgamer le régule d'antimoine avec le mercure, qui m'eft particuliere, & qui eft peut-être la feule que nous ayons. Faites bouillir dans un mortier de fer, & fur un feu de charbon, du mercure avec de l'eau de fontaine; ajoutez-y enfuite un tiers, ou un quart de votre régule fondu, triturez ce mêlange dans l'eau avec un pilon, & en moins de quatre minutes vous aurez un amalgame de ce régule.

### *Remarque.*

Notre Auteur rapporte la même expérience dans une Remarque de fa page 296. de fa Traduction de l'*Efprit minéral de Kefpur*, il donne également tous les détails de l'opération. Or de même que l'eau conferve ici le mercure, & empêche que le mouvement qui lui a été communiqué jufques dans fes plus petites parties, ne le faffe exhaler; elle produit le même effet quand on l'emploie à éteindre les métaux au fortir de la fonte; car on éteint dans l'eau non-feulement la coupelle, mais encore le bouton d'argent & l'argent; car fi on les laiffoit refroidir lentement, il s'échapperoit un grand nombre de parties que la chaleur intérieure de la maffe entretient encore en mouvement. C'eft par cette même raifon qu'on éteint les mines

après les avoir torréfiées, & que lorsqu'on veut faire l'essai d'une mine, on l'éteint après l'avoir fait rougir ; le métal fluide & résous est saisi par cette extinction, & le mouvement de ses parties qui tendoit du dedans au-dehors, change subitement de direction, & tend d'une maniere toute opposée de la superficie vers l'intérieur de la masse : car le froid est la cause de toute corporification, & sans lui les matieres primitives, fluides & mêlées ensemble ne se seroient jamais prises les unes dans les autres, & n'auroient jamais formé de masses solides.

393. Il est aisé de voir que le but principal de cette opération est de donner au mercure & au régule un certain degré de chaleur nécessaire pour leur union, & que l'eau ne sert qu'à empêcher le mercure de s'évaporer. Cependant il est certain que cette opération ne réussit pas si bien, à beaucoup près, quand on n'y emploie pas d'eau ; & par conséquent on ne peut pas nier qu'elle ne contribue en effet, quoique d'une maniere éloignée, à la combinaison.

394. L'appropriation qui se fait par l'addition d'une matiere qui doit rester dans la combinaison, est ou superficielle ; c'est ainsi que les Teinturiers emploient des matieres corrosives pour rendre le drap & la toile plus propres à recevoir les couleurs qu'ils veulent leur donner ; ou intime, c'est de celle-ci seulement que je dois parler.

## Remarque.

Je n'ai que deux observations à faire sur l'addition des substances qui demeurent unies aux métaux ; la premiere, que je ne connois aucune addition extérieure, ou qui ne soit adhérente qu'à la superficie des métaux ; la seconde, que tout ce qui doit demeurer uni aux métaux, doit être d'une nature minérale & métallique ; cependant dans la fabrique du laiton on pourroit, en quelque façon, regarder la cadmie comme une substance qui s'attache au cuivre, & lui reste unie ; car quoique, lorsqu'on considere qu'elle peut être séparée du métal sans qu'il souffre aucune altération, il semble qu'elle ne s'y attache qu'extérieurement, cependant, quand d'un autre côté on voit qu'elle se fond, & qu'elle se laisse étendre sous le marteau avec le cuivre, on conçoit que leur union doit être fort intime. Il est vrai qu'il semble que la cadmie n'est qu'une simple terre, mais il reste à examiner si elle ne contient pas dans sa substance, comme les couleurs dont l'Auteur parle, quelque chose d'âcre & de pénétrant, il faut du moins qu'il se produise un effet approchant dans cette teinture métallique. Peut-être que la plûpart de mes Lecteurs en chercheront d'abord la cause dans l'onctuosité des charbons, mais quand on considerera avec attention l'expérience rapportée au paragraphe 385. on concevra que même en ce tems-là il doit y avoir une appropriation extérieure & adhérente, ne fût-ce que relativement à l'incorporation de l'onctuosité des charbons, quoiqu'on ne puisse pas décider si cette onctuosité est appropriée au cuivre, ou à la cadmie.

395. Cette appropriation est l'addition d'un sujet capable d'en unir deux autres qui sans lui n'auroient pu se combiner, & de ne former ensuite avec eux que la même masse (1). On appelle un tel sujet *troisieme substance*, à raison des deux autres qui doivent être unies ; c'est par cette même raison qu'on lui donne les noms de *lien*, de *moyen d'union* & de *substance moyenne*. Cette derniere dénomination est celle dont les Alchymistes font le plus d'usage (2).

Remarques

REMARQUES.

(1) Les additions des substances qui s'unissent si intimement aux métaux qu'elles ne peuvent plus en être séparées, méritent toute notre attention. Il est très-aisé de concevoir que sans leur secours il seroit impossible de bénéficier ou d'obtenir aucun métal. L'onctuosité ou le phlogistique des charbons tient le premier rang parmi ces substances ; car l'usage du charbon dans les fontes ne se réduit pas à conserver & à entretenir le feu nécessaire pour rendre les mines fluides ; le phlogistique & la matiere onctueuse qu'ils contiennent, se combinent en outre très-intimement avec la substance des métaux, & demeurent très-étroitement liés avec elle. M. Stahl s'est donné beaucoup de peine pour prouver la vérité de ce principe, & ceux des Sçavans qui peuvent encore le révoquer en doute, en trouveront les preuves dans tous les Ecrits de ce Physicien. Au reste, je crois qu'il seroit beaucoup plus possible de faire reconnoître cette vérité à un Ouvrier sensé & expert, qu'il n'a été difficile à M. Stahl d'en convaincre les Sçavans. Qu'on examine seulement pourquoi les mines ne peuvent être fondues qu'au travers des charbons, & pourquoi il faut qu'elles en soient environnées de toutes parts ? Si pour les rendre fluides il ne falloit que de la chaleur, on pourroit les traiter également bien sans qu'elles eussent le contact immédiat du charbon ; or on sçait qu'on ne peut traiter aucune mine, même dans le fourneau d'essai, sous la mouffle duquel la chaleur est certainement assez grande, si on n'y ajoute du poussier de charbon ou quelque autre substance charbonneuse. Qu'on considere en second lieu pourquoi on ne peut coupeller qu'avec du bois ; on sçait que le but principal de cette opération est de convertir le plomb en litharge, c'est-à-dire, de lui ôter la substance onctueuse qu'il contient ; puisqu'en lui redonnant cette substance onctueuse avec des charbons, on lui fait reprendre sa forme métallique, & on le réduit en plomb. Je demande en troisieme lieu, pourquoi dans les fourneaux de fusion on emploie du poussier pour faire la casse ; & pour quelle raison on se sert pour coupeller d'une cendre lessivée & de terre pure ? Dans le premier cas, n'est-ce pas afin que la substance onctueuse des charbons s'unisse aux métaux, & dans le dernier, afin qu'elle ne s'y unisse pas ? En parlant ci-dessus, à l'occasion de la lune cornée, de la mine d'argent rouge & de la mine vitreuse, je me suis assez étendu sur une autre substance qui se combine de même avec les mines, & qui leur demeure constamment unie.

(2) Je ne m'arrêterai point ici à expliquer les termes obscurs des Alchymistes ; on ne sçait pas s'ils n'ont qu'une seule substance moyenne, ou si, comme il est certain que dans ce qu'ils appellent le grand œuvre il se fait plus d'une combinaison, ils ne parlent pas plutôt dans leurs descriptions d'autant de substances différentes qu'il se fait de combinaisons, & s'ils ne donnent pas à toutes le nom de *substances moyennes*. On conçoit qu'en ce cas-là il n'est plus étonnant de voir que ces descriptions different tant les unes des autres. Dans les fusions on ne connoît de substance moyenne qu'on puisse à la rigueur regarder comme universelle, que la matiere onctueuse des charbons, dont il a été parlé dans la Remarque précédente, & il est vrai que dans un certain sens elle peut être considérée comme telle ; car elle opere partout de la même façon dans toutes les mines & dans tous les métaux, mais d'ailleurs elle differe beaucoup de la substance moyenne des Alchymistes dont il est parlé dans ce paragraphe. On n'auroit peut-être pas tout-à-fait tort de rapporter encore ici la pyrite, cependant il y a une certaine circonstance qui semble répugner à l'idée d'une substance moyenne. J'en parlerai dans la Remarque que je ferai sur le paragraphe 397.

396. Il y a des gens qui donnent à cette même dénomination une interprétation également ridicule & éloignée du sens que les premiers Auteurs y ont attaché ; voulant que l'on regarde cette substance comme moyenne à l'égard des vaisseaux où se fait la sublimation, parce que, disent-ils, elle n'y est ni la plus haute, ni la plus basse, & qu'elle s'y trouve, pour ainsi dire, suspendue dans le milieu.

397. Elle est plutôt appellée ainsi à cause de sa nature & des effets qu'elle produit, & parce qu'elle tient le milieu entre les deux choses que l'on veut combiner ; qu'elle n'est ni l'une, ni l'autre ; qu'elle participe de l'une & de l'autre ; qu'elle panche également des deux côtés ; qu'elle est neutre ; qu'elle fait l'office d'un médiateur ; qu'elle applanit les difficultés qui pourroient empêcher l'union ; qu'elle rapproche & lie ensemble les choses trop éloignées ; qu'elle est indéterminée en sa propre substance ; enfin, parce qu'elle n'est ni mâle, ni femelle, mais hermaphrodite.

*Remarque.*

Cette description tirée avec beaucoup d'intelligence des livres des Alchymistes, renferme deux propositions ; l'une, que *la substance moyenne doit être encore ouverte ou dans son état d'activité* ; l'autre, que *cette substance ne doit avoir que les propriétés générales des corps*. Ces propositions ayant été une fois supposées, on conçoit qu'il est possible qu'une substance semblable puisse s'approprier à deux corps à la fois, & par conséquent qu'elle puisse les unir ensemble. La pyrite considérée par rapport à ses effets approche assez de la substance que notre Auteur définit, & quoique la considération de ses parties fasse voir qu'elles sont déja trop déterminées dans leur façon d'être, on peut pourtant dans les fusions, dans lesquelles il est impossible d'arriver à une subtilité alchymique, la regarder comme telle. Il semble encore sur-tout après certaines descriptions allégoriques, que l'arsénic, tel qu'il est naturellement & sous sa forme métallique, mérite ici quelque considération, mais je ne crois pas pour cela que les Alchymistes puissent en attendre de grands secours.

398. Nous en trouvons des exemples, 1°, dans le laboratoire de la Nature, c'est ainsi que le regne végétal tient le milieu entre le regne minéral & le regne animal, & il mérite le nom de *moyen*, d'autant plus que, quoiqu'il ne soit ni l'un, ni l'autre, il tire son origine de celui-là, & contribue à l'essence & à l'accroissement de celui-ci. C'est ainsi que le suc fermentant des plantes est une substance moyenne entre les sucs que les végétaux tirent de la terre, & entre les parties & les fruits des plantes qui en sont nourries. C'est ainsi que la substance gélatineuse du vin est moyenne entre l'esprit & la terre grossiere qu'il contient, &c. Bécher, ce Physicien éclairé, cite un plus grand nombre d'exemples semblables. On peut consulter sa *Physique souterreine*, pages 162. 163. 164. & 168.

399. 2°. L'Art nous fournit pareillement beaucoup d'expériences propres à éclaircir & à faire connoître de plus près la nature de ces appropriations. Quoique le savon soit l'ouvrage des Manœuvres & des femmes, son examen est digne d'occuper les plus grands génies. Jamais la graisse des animaux & l'alkali des plantes ne pourroient prendre une forme solide, s'ils n'étoient pas unis l'un à l'autre par le moyen du sel commun qui n'est pas seulement d'une nature alkaline, mais qui contient encore des parties grasses qui consistent principalement dans son acide.

400. Le savon est encore une substance moyenne entre la crasse qui s'attache au linge & à nos habits, & l'eau ; celle-ci n'enleveroit jamais celle-là sans l'interposition du savon qui la rend propre à s'unir à la partie grasse qui constitue ces taches.

401. L'huile ne se mêle jamais avec l'eau, quoiqu'il semble qu'on puisse

les mêler en les battant long-tems ensemble ; mais quand on y ajoute du sucre, ces deux substances s'unissent beaucoup plus facilement. Ce sel doux est glutineux, approche par-là beaucoup plus que l'eau de la nature des huiles, & en même tems il est aqueux.

402. Le baume de la Mecque, ce fameux corroborant des libertins épuisés, & l'huile d'amandes douces forment, par le moyen de l'eau distillée d'une certaine plante qui par conséquent est chargée de parties grasses & balsamiques, une pommade très-blanche qui est le meilleur remede, & en même tems le plus sûr de tous ceux qu'on a inventés jusqu'ici pour conserver la beauté du sexe, mais dont on a fait un secret jusqu'à présent.

403. La chaux vive nous fournit un moyen d'union entre les huiles & l'eau.

*REMARQUE.*

CETTE expérience mériteroit qu'on l'examinât avec un peu plus de soin, & qu'on en fît mieux l'application ; il y a grande apparenee qu'elle pourroit mener à des découvertes très-importantes ; quand je voudrois passer sous silenee toutes les autres choses qui peuvent y avoir rapport, je ne pourrois pas me dispenser de faire observer qu'il y a dans le regne minéral des substances huileuses qui se trouvent ou séparées de toute autre substance, ou entremêlées avec des matieres étrangeres, & que l'expérience rapportée ne contribueroit pas peu à en découvrir la nature, & à faire connoître les parties essentielles qui les composent.

404. Le régule d'antimoine est regardé comme un moyen d'union entre le mercure & les métaux ; & en voici la raison ; il n'est plus mercure, & il n'est pas encore métal parfait ; il a cessé d'être l'un, & a commencé à devenir l'autre : cependant je ne dois pas passer sous silence que j'ai entrepris inutilement de très-grands travaux pour unir plus intimement l'or & le mercure par le moyen du régule d'antimoine.

*REMARQUE.*

IL y a encore d'autres métaux & d'autres minéraux qui dans les combinaisons tiennent lieu de ce que l'on appelle *substances moyennes*. C'est ainsi qu'on combine le fer avec le plomb par le moyen de l'étain. C'est ainsi que le mercure s'unit au fer lorsqu'on leur ajoute du vitriol. Notre Auteur parle de la premiere de ces combinaisons dans une Remarque qu'il fait à la page 22. de sa Traduction de l'*Esprit minéral de Respur*, & de l'autre, à la page 296. du même Livre. L'Auteur des *Trois Merveilles* décrit encore tous les détails de cet amalgame à la page 298 de ce Traité.

405. Quelque censure que puissent d'ailleurs mériter quelques propositions du Livre intitulé, *la Chaîne d'or d'Homere*, cet Auteur n'en paroît pas moins philosophe, ni moins éclairé, lorsqu'il inculque dans plusieurs endroits de son Livre l'appropriation par addition, dont je viens de parler, & que je recommande encore ici très-instamment à mes Lecteurs ; disant qu'il est impossible que l'axiome qui pose que *l'on ne peut point aller d'une extrémité à l'autre sans passer par le milieu*, puisse être faux, ce qu'aucun Artiste ne devroit jamais perdre de vûe. Mille & mille se trompent uniquement parce qu'ils n'y font nulle attention. Voyez l'Auteur

Aaa ij

cité aux pages 11. 86. 96. 98. 99. 111. 114. Cet Anonyme dont on pourroit soupçonner que l'ouvrage a été gâté, ne néglige pas d'ajouter la pratique à la théorie, sur-tout au sujet de la dulcification, pour laquelle on doit sur-tout employer le vinaigre, & en plusieurs autres occasions; mais je me réserve d'en traiter dans un autre tems. Voyez Bécher.

406. Outre ce qui vient d'être rapporté, les Philosophes parlent encore d'une troisieme substance qui, selon eux, n'est telle que de nom, sans être réellement la troisieme par le nombre. Basile Valentin lui donne le nom de *soufre*, ou d'*ame*, qui pénétrant le corps & l'esprit, ou le sel & le mercure, les met tous les deux dans une action & réaction réciproques, faisant allusion au souffle de vie par lequel Dieu introduisit l'ame dans le corps du premier homme. Page 14. de sa *Pierre philosophale*.

407. Mais puisqu'une pareille substance moyenne semblable à cette faculté vitale ou animale qui agit en son tems sur l'œuf de la femelle fécondé par l'esprit séminal du mâle, ne doit point être regardée comme une troisieme substance relativement au nombre, mais seulement par sa vertu; il semble que ceux qui parlent des trois substances, & qui pensent indifféremment à unir ce nombre de sujets, ne travaillent pas conformément aux idées de Basile Valentin, qui sont aussi celles de quelques autres. Car cet Auteur dit très-clairement que le sujet de l'opération tire son origine d'une seule substance, qu'il consiste en deux, qu'il renferme un troisieme d'une maniere occulte, & que par conséquent, à l'égard de ce dernier, il n'y a rien à ajouter, ou à mettre en ligne de compte. Voyez la page 10. de l'Ouvrage cité.

---

## SECTION III.

*De l'Appropriation qui se fait en changeant la forme des substances qu'on veut unir.*

408. L'APPROPRIATION qu'on opere en changeant la forme des substances qu'on veut unir, se fait lorsque l'une ou l'autre de ces substances ne pouvant pas se combiner sous la forme naturelle, on lui en fait prendre une qui la rend propre à la combinaison que l'on a en vûe.

409. Nous distribuerons cette espece d'appropriation selon les différentes formes que peuvent prendre ces substances; 1°, en celle qui les rend fluides; 2°, en celle qui les réduit en terre; 3°, en celle qui les change en sels; 4°, en celle qui leur donne la forme d'un mercure.

410. L'appropriation qui se fait par la voie de la fusion, regarde principalement le soufre, le verre & les métaux qui par eux-mêmes sont des corps solides secs, sans mouvement, sans action, mais que le feu amollit, atténue, liquéfie, & met non-seulement en mouvement & en action, mais encore rend propres à recevoir d'autres corps.

*REMARQUE.*

COMME j'ai déja remarqué plus haut que c'eſt une des principales propriétés du feu que de rendre les corps fluides, je me borne à préſent à obſerver qu'il n'eſt pas queſtion ici d'un moyen d'appropriation, mais ſeulement d'un état approprié de la matiere ; quoiqu'il puiſſe fort bien ſe faire qu'un moyen d'appropriation ait encore beſoin d'un état approprié particulier. Dans la fuſion, la fluidité n'eſt pas ſeulement la forme appropriée des métaux & des mixtions métalliques, mais encore la forme tellement propre & eſſentielle à cette opération, que ſans elle aucune mine ne peut être changée en métal. Il eſt vrai qu'en Amérique les Eſpagnols ſont obligés, en partie par la diſette du bois, en partie par l'extrême volatilité de leurs mines, de retirer leur métal par le moyen de l'amalgame ; & que la même choſe ſe pratique en Hongrie & en d'autres pays, ſur-tout pour les mines d'or. Mais dans cette méthode le mercure ne donne-t-il pas une forme fluide au métal qu'il extrait de la mine ? D'ailleurs, pour avoir le métal ſous ſa véritable forme & avec la conſiſtence qui lui eſt néceſſaire, on eſt obligé en Hongrie, & il y a très-grande apparence qu'il en eſt de même en Amérique, on eſt obligé, dis-je, de l'expoſer à un feu de fuſion qui lui donne la fluidité. Cependant on ne peut l'aſſurer des mines de l'Amérique que par conjecture, car nous n'avons que la moitié du Livre qu'Alonzo Barba a publié ſur les mines du Potoſi. Je profiterai de cette occaſion pour prier les Sçavans qui pourroient en avoir une édition Eſpagnole, de nous en donner la traduction, ou de la faire faire par quelque perſonne qui ſoit au fait des travaux des mines. Je ſuis très-perſuadé que rien n'obligeroit plus les Amateurs de la Métallurgie & les Phyſiciens, & je ſerois très-flatté de mon côté de pouvoir contribuer par quelque choſe à la publication de cet Ouvrage. Il n'eſt guères poſſible que tous les exemplaires s'en ſoient perdus, puiſque, comme M. Bruckman nous l'apprend dans ſa Bibliotheque Métallique, on en a donné deux éditions, l'une à Madrid en 1640., & l'autre à Cordoue en 1675. La partie la plus intéreſſante manque dans le morceau que nous en avons ; car les deux premiers Livres ne décrivent que les travaux préliminaires ; malgré cela, on y voit que le reſte doit être rempli d'obſervations & de découvertes importantes. Il eſt vrai que l'utilité qui en réſulteroit immédiatemenr, ſe borneroit à la connoiſſance de certaines vérités qui par elles-mêmes ne ſeroient pas appliquables à la pratique ; mais qui ſçait ſi avec quelques changemens & par une application bien entendue, elles ne pourroient pas devenir très-utiles dans certaines circonſtances.

411. A conſidérer la mixtion eſſentielle des choſes, & par conſéquent à parler dans l'exacte rigueur, on ne peut point dire que cette appropriation ſe faſſe par un changement de forme ; car tant que l'on ne cherche qu'à rendre fluides les corps dont il eſt ici queſtion, ils conſervent leur conſiſtence au feu, quoique ſon action, long-tems continuée, en change & en détruiſe enfin quelques-unes.

412. Cependant il eſt très-intéreſſant de ſçavoir s'il ſuffit d'employer les ſels, le ſoufre & les métaux, tels qu'ils ſont naturellement hors du feu, & de les mettre ſimplement dans un vaiſſeau de digeſtion & de macération, ou s'il eſt néceſſaire pour s'en ſervir, de les rendre fluides en les expoſant à l'action du feu dans un creuſet, ou ſuivant l'exigence des cas, dans un autre vaiſſeau propre à cet effet.

*REMARQUE.*

ON voit un exemple de cette vérité dans le mélange que l'on fait du plomb dans l'opération de la coupelle en petit, mélange très-important pour que la coupelle ſe faſſe bien. Cet eſſai devroit nous faire connoitre combien il eſt difficile d'imiter en

grand une opération qui a bien réussi en petit. Il est vrai que l'on fait quelque chose d'approchant en grand, quand on ajoute de nouveau du plomb ou des scories fluides, mais on ne peut jamais réussir dans toutes les circonstances, ni si exactement qu'il seroit à souhaiter.

413. Quant au verre en particulier, on ne doit pas le considérer comme un corps tout-à-fait mort, mais comme un corps en repos; il ne peut rien effectuer ni dans les combinaisons, ni dans aucune autre opération chymique, à moins qu'il ne soit fluide.

414. Mais c'est à l'égard du soufre & des métaux que cette question a principalement lieu. Le premier agit quelquefois plus efficacement, comme, par exemple, dans les opérations que l'on fait sur le plomb, quand on le tient avec une chaux métallique suffisamment macérée & atténuée par les sels, à un degré de chaleur si tempéré, que bien loin de devenir fluide, il a peine à se sublimer; ou, lorsque pour rendre l'argent propre à se transmuer en or, on le fait bouillir avec ce métal réduit en feuilles.

REMARQUE.

CES expériences sont fort curieuses, & les circonstances qui les accompagnent peuvent nous apprendre beaucoup de choses; il est vrai que Kunckel s'est plaint qu'on n'obtenoit rien par cette voie, mais comme il est assez sincere pour nous apprendre toutes les chimeres qu'il s'étoit mises dans l'esprit, on voit aisément que sa trop grande avidité l'a ébloui, & l'a empêché de faire attention à toutes les circonstances particulieres. D'ailleurs, ce Chymiste avoit le défaut de ne faire aucune attention aux choses qu'il n'avoit pas inventées lui-même. Les Chymistes qui regardent le soufre comme l'époux dans le mariage métallique, croiront sans doute trouver ici quelque chose de capable d'appuyer leur sentiment; mais le rang que Basile Valentin assigne au soufre dans son Traité des Mines est si bas, que je ne sçaurois attribuer à lui tout seul la cause de la maturation: il seroit bon d'examiner si chaque soufre produiroit indifféremment le même effet, & si cela n'étoit point on trouveroit que celui qui a déja été rejetté par le métal des mines, ne peut pas opérer ce qu'opere celui qui se trouve encore dans la mine & qui est, pour ainsi dire, dans sa fleur.

415. Quant aux métaux, il est vrai qu'il y a des méthodes par lesquelles on peut, sans le secours du feu, sinon les faire agir, du moins leur faire souffrir certaines altérations, sur-tout en les exposant à l'action violente des sels. Mais la force active d'un métal se manifeste principalement quand, après l'avoir fait fondre, & par-là l'avoir rendu plus pénétrant, on lui ajoute quelque autre substance: on en trouve un exemple non-seulement dans l'argent que l'on expose avec le verre pendant quelques jours, & même pendant des semaines entieres, à l'action du feu des verreries, & qui par-là devient plus compacte, ou, comme l'on dit, plus fixe, mais encore dans la projection de la pierre philosophale.

REMARQUE.

CET exemple peut jetter un très-grand jour sur ce que j'ai dit jusqu'ici au sujet des scories, de la scorification, & de la maniere dont les métaux se produisent des scories, &c. mais si fondé sur cet exemple on considere en même tems les scories & la fluidité, on parviendra à découvrir le principe d'un grand nombre de vé-

rités intéressantes. Orschall, que j'ai déja souvent cité, rapporte qu'ayant tenu pendant un certain tems du cuivre en fusion dans le fonds de quelques grands creusets de verrerie, au-dessous du verre on remarqua, & ceci mérite qu'on y fasse une attion particuliere, on remarqua, dis-je, que ces creusets soutinrent plus long-tems le feu sans se fêler, qu'ils n'ont coutume de le soutenir dans d'autres circonstances. C'est ainsi qu'une simple tentative peut faire découvrir une vérité à laquelle on ne pensoit nullement en l'entreprenant.

416. Et quand je pense que l'Artiste Elias, cité par Helvetius, prétend que la préparation de la pierre philosophale se commence & s'acheve en quatre jours de tems, & qu'il a montré en effet cette pierre encore adhérente aux tessons du creuset, il me semble qu'il ne seroit pas si absurde de mettre en question si ce que les Alchymistes appellent des grands mois, ne seroient pas autant de jours, ce qui feroit un espace de tems très-borné, & s'il n'y auroit pas une méthode dans laquelle toute l'opération ne consiste qu'à tenir long-tems les matieres dans le plus grand degré de fluidité, ce qu'on obtiendroit par un feu violent entretenu par l'action des soufflets : mais cette méthode ne peut pas s'exécuter dans tous les laboratoires, & peut-être même tout le monde ne la trouveroit-il pas praticable?

417. Quoi qu'il en soit, je crois devoir recommander aux Chymistes qui se trouveront à portée des fourneaux de Verrerie, cette espece de travaux, dans lesquels non-seulement on tient les métaux en fusion pendant très-long-tems, mais encore on leur ajoute d'autres corps, par exemple, des chaux métalliques, des terres, des verres, &c. car c'est ainsi que l'on parviendroit au moins à avoir une histoire des phénomènes qui peuvent résulter du mêlange des terres avec les métaux, & cette recherche à laquelle personne n'auroit pensé, & que personne n'entreprendroit sans se rendre ridicule, si nous n'avions pas l'exemple du laiton, deviendroit peut-être lucrative. Mais le nombre des Chymistes qui approchent d'un tel feu, est aussi petit que celui de ceux qui s'appliquent à la saine Chymie.

### *Remarque.*

Le plan d'opération que l'Auteur expose ici est d'une très-grande importance, & la maniere dont il veut qu'il soit exécuté, est fondée sur des principes solides & sur des expériences certaines. Il l'expose en peu de mots, mais si quelqu'un entreprenoit de l'exécuter, il y employeroit peut-être la plus grande partie de sa vie, & encore seroit il très-incertain qu'il pût atteindre le but qu'il se seroit proposé, ou parvenir à retirer quelque utilité de ses travaux, s'il n'étoit pas aidé par quelque Souverain. Mais si jamais on entreprend cette recherche aux dépens de quelque Seigneur qui ait des mines riches dans son pays, il est très-probable qu'il en résultera des avantages très-réels. Bécher avoit conçu & proposé un plan semblable, il fut persécuté par des envieux qui l'empêcherent de l'exécuter ; mais il s'est si bien justifié dans son apologie, que personne n'a pu le réfuter, & que les Hollandois même n'ont pas osé lui donner le tort. Mais comme le projet de Bécher n'embrassoit que le sable & les chaux colorées, M. Henckel va plus loin, & pense qu'on doit ajouter à l'argent tenu en fusion toutes les chaux & toutes les terres métalliques. Si l'on me permettoit de dire mon sentiment après ces grands hommes, j'étendrois ce principe encore plus loin, & je croirois que l'on pourroit augmenter la fluidité de l'argent en lui ajoutant des substances capables de l'étendre & de le tenir étendu, & par conséquent de lui donner un plus grand degré de fluidité &

une plue grande aptitude à recevoir d'autres corps. On pourroit encore à la place de l'argent, tenir en fusion d'autres métaux, & leur ajouter les corps dont je viens de parler, on pourroit même les employer à cette opération après avoir changé leur forme; car il est certain que la litharge tenue en fusion reçoit une plus grande quantité de terre, & s'y unit beaucoup plus facilement que tous les autres métaux; mais quoiqu'on puisse dire bien des choses sur la théorie de ces opérations, leur exécution n'est pas l'affaire d'un particulier, & tout le monde n'est pas capable de les conduire comme il faut, car elles ne demandent pas seulement beaucoup de travail & de soins, mais encore un esprit actif qui ne fasse rien nonchalamment, qui ne néglige rien par inadvertence & par distraction, & qui suive chaque découverte avec discernement & avec réflexion, non-seulement pendant l'opération, mais même après qu'elle est achevée.

418. Les pierres, les mines & les métaux sont les principales matieres qu'on change en terre pour les disposer aux combinaisons. Ce changement consiste à raréfier ce qui étoit compacte, & à détruire la forme métallique. On l'opere ou par la calcination, comme dans les pierres, dans les mines & dans les métaux imparfaits, ou par la sublimation, ou par la précipitation.

*REMARQUE.*

TOUT changement en terre ne peut pas être mis au rang des appropriations, car l'appropriation étant un moyen propre à faciliter une combinaison, il ne faut pas que les corps soient changés en cette espece de terre qui n'est plus capable de contracter aucune union, & il est essentiel que les Artistes prennent garde à ne pas tomber dans cette bévue. Je sçais fort bien que M. Henckel pensoit qu'il n'y avoit pas, à proprement parler, de terre morte, ou de terre damnée; son sentiment étoit en effet très-fondé dans un certain sens; car comme il étoit fort circonspect & fort intelligent, il ne tourmentoit ni ne gâtoit jamais les sujets de ses opérations au point d'y trouver une terre damnée, & par conséquent il avoit raison d'établir comme un principe, que les corps naturels ne contiennent pas une pareille terre. Cependant, pour éviter toute dispute, j'ajouterai comme un correctif, qu'elle n'y est pas sensible, & que dans les opérations dont il est question ici, elle ne pourroit causer aucun préjudice. Mais il faut qu'un Artiste soit sur ses gardes pour ne pas faire lui-même de la terre damnée, car comme la chose est arrivée à Kunckel, elle pourroit fort bien arriver à d'autres qui ne sont pas encore si expérimentés que lui.

419. Le mercure peut être macéré par le vinaigre, & les grenats par une lessive. Le sel commun concourt d'une maniere fort particuliere à l'incinération du plomb; le soufre avance l'ustion du cuivre & du fer. Le mercure se calcine très-difficilement par lui-même, mais sa calcination devient beaucoup plus facile, lorsqu'il est amalgamé avec l'argent.

*REMARQUE.*

LA calcination se fait ou par la voie humide, c'est-à-dire, par le moyen de quelque menstrue corrosif; ou par la voie séche, c'est-à-dire, par le feu. Notre Auteur nous en donne ici des exemples, mais l'une & l'autre de ces voies sont peu sûres pour les inductions qu'on en voudroit tirer, & défectueuses, puisque ces opérations ne peuvent se faire qu'il ne se fasse quelque nouvelle mixtion ou quelque volatilisation; par conséquent il ne paroît pas que ces voies puissent fournir par elles-mêmes des lumieres suffisantes. Mais quand en même tems on a recours à l'action de l'air, comme aussi à la dissipation qui suit la décomposition dont j'ai parlé plus haut

haut, & sur-tout à celle qui a l'eau commune pour véhicule, on peut aller plus loin & acquérir plus de connoissances; encore faut-il observer que tous les corps métalliques & minéraux ne peuvent pas être traités de la même maniere, & que souvent la même méthode devient aussi préjudiciable pour l'un qu'elle a été avantageuse pour l'autre. Il faut sur-tout donner une attention particuliere aux mines qu'on calcine par le moyen du feu, & empêcher par toute sorte de moyens qu'elles ne se changent en terre, car lorsqu'elles ont souffert ce changement, elles sont peu propres à entrer dans les combinaisons. D'un autre côté, les corps vitrifiables ne se changent en terre que très-difficilement, mais ce changement leur est avantageux sur-tout lorsqu'ils ont déja été exposés à l'action du feu, car alors on peut, en suivant différentes voies, observer des différences importantes. Je souhaiterois pouvoir entrer dans de plus grands détails, mais le tems & les bornes de mes Remarques ne me le permettent pas; cependant l'envie sincere que j'ai de contribuer le plus qu'il m'est possible, aux progrès des Sciences, m'empêche de passer sous silence une vérité très-importante, je veux dire que l'état de terre auquel on réduit certains corps, n'est pas toujours celui qui les dispose le mieux à entrer dans quelque combinaison; que par conséquent il n'est pas toujours avantageux d'employer indifféremment tous les corps sous cette forme, & qu'il vaut beaucoup mieux les faire passer par autant de degrés en les recomposant, qu'on leur en avoit fait parcourir pour les décomposer.

420. « Tout Artiste, dit Basile Valentin, qui n'a point de cendre, ne » peut pas produire le sel nécessaire à notre art, & sans sel notre œuvre » ne peut jamais se corporifier, car l'endurcissement de tous les corps » dépend uniquement des sels ». Voyez cet Auteur, page 30. de son Traité *de Lapide magno*. Béecher dit, page 319. de sa *Physique souterreine*, qu'on peut obtenir des cendres de tous les corps, il ordonne dans un autre endroit de faire des cendres, & ajoute, selon les principes de Van-Helmont, que les corps ayant été calcinés autant qu'il est possible, il faut les édulcorer par le moyen d'un sel ammoniac résous & putréfié, ou les changer en un mercure qui n'est ni si acide, ni si corrosif que le mercure ordinaire. C'est encore ici qu'il faut rapporter ce que Geber dit, que les principes des métaux ne peuvent pas s'unir à moins qu'on ne les ait changés en terre. Voyez Bécher, page 332.

421. La sublimation produit des chaux plus subtiles qu'on appelle *fleurs*. On obtient ces fleurs de l'arsénic, du plomb, du bismuth & de l'antimoine, en les sublimant par eux-mêmes; on en obtient encore de l'antimoine en le faisant détonner avec du nitre; du cuivre & du fer, en les sublimant avec le sel ammoniac; je ne sçais pas si je dois dire qu'on en obtient aussi de l'or; enfin, le sel de tartre en donne aussi. On conçoit aisément que toutes ces sublimations terreuses & salines doivent être par leur nature extrèmement propres à pénétrer & à s'insinuer dans d'autres sujets.

*REMARQUE.*

LA sublimation est une opération qui répand beaucoup de lumiere sur le regne minéral, mais il est tres-important de sçavoir quand il faut sublimer & comment il faut sublimer. Les minéraux qui peuvent être les sujets de cette opération, ne se ressemblent pas tous; si on vouloit sublimer sans addition, ou, comme on s'exprime ordinairement, par eux-mêmes les métaux fondus, on n'apprendroit pas grand-chose; mais quand on convertit les corps en terre avant de les sublimer, on y apperçoit des choses plus intéressantes, & en conduisant l'opération comme il

faut, en n'allant ni trop vîte, ni trop lentement, on trouvera après l'opération très-peu de chose dans le fond du vaisseau. Cependant il n'est point indifférent d'employer la voie séche, ou la voie humide, pour changer les corps en terre; car dans le premier cas on est obligé d'employer le feu; & dans le dernier, l'eau & le sel. Au reste, on peut encore employer la sublimation dans les essais en petit, pour sçavoir de quelle façon on doit griller la mine.

422. La précipitation est la séparation d'une substance tenue en dissolution; elle se fait par l'addition d'une troisieme substance; mais la substance précipitée n'est jamais tout-à-fait pure, car il s'insinue toujours une certaine portion du précipitant dans la masse du précipité, & comme cette portion y demeure unie, il faut mettre la précipitation au nombre des appropriations par addition. Elle peut se faire, comme l'on a coutume de s'exprimer, par la voie séche, ou par la voie humide.

423. La précipitation par la voie séche a lieu, quand on sépare & précipite un métal par un métal; par exemple, quand on sépare du soufre le régule d'antimoine par le moyen de l'étain; l'étain par le cuivre; le cuivre, par le fer; tous les métaux imparfaits & les demi-métaux, par le fer. C'est encore ici qu'il faut rapporter, quoique par une raison différente, la fameuse séparation de l'or d'avec l'argent par la voie séche, séparation qui s'opere par le moyen du soufre & du fer.

*Remarque.*

La précipitation qu'on emploie avec tant de succès dans les fontes, ne convertit point le métal en terre, & comme le précipitant ne met point les parties métalliques à l'abri de l'action du feu, elles se réunissent à mesure qu'elles se fondent, & forment un véritable métal. La masse dont ces parties sont précipitées, est ordinairement un mélange de soufre & de scories, & rien ne les en précipite mieux que le fer qui entre dans ce mélange sous sa forme métallique, soit qu'on ajoute exprès de la limaille de fer, soit qu'il se détache par accident quelques parties des pilons du boccard, ou qu'il s'y trouve sous la forme d'une terre ferrugineuse, comme lorsqu'on emploie la pyrite, &c. Je crois devoir rapporter ici un changement de forme qui facilite la combinaison, & qui arrive dans les fontes des mines, quoiqu'il n'ait pas plus de rapport que le précédent avec l'espece de changement dont il est ici question; & même, à prendre les choses à la rigueur, on ne pourroit le ranger dans aucune des classes de cette Section. Le changement dont je veux parler, a lieu dans la préparation qu'on donne au cuivre, quand on veut le disposer à la fusion. On prend ce métal pendant qu'il est encore chargé d'un soufre surabondant, & que par conséquent ses parties étant encore fort ouvertes, il est disposé à recevoir un autre corps, & on lui ajoute de la litharge. Dans cette opération, l'un & l'autre de ces métaux se trouve sous une forme qui ne leur est pas propre, mais qui facilite leur combinaison, & qui fait que le cuivre peut se décharger d'une plus grande quantité de soufre, parce que la litharge en reçoit plus que si elle avoit déja été convertie en plomb, & que par conséquent elle contient déja une certaine portion de soufre; or le cuivre se dégageant ainsi plus facilement de son soufre, l'argent contenu dans ce métal s'en débarrasse encore plus promptement & plus facilement, par conséquent la fusion du cuivre doit se faire en beaucoup moins de tems, & d'une maniere beaucoup plus lucrative.

424. Mais toutes ces précipitations ne peuvent pas être mises au rang des appropriations dont il est ici question; le précipité ne change pas de forme, & il n'y a que le corps d'où la précipitation se fait, qui perde

la sienne, car le métal que l'on cherche, reparoît sous sa forme métallique : cependant il seroit à souhaiter que l'on fit des expériences pour découvrir si dans ces sortes de précipitations il ne pourroit pas arriver quelquefois que l'on obtînt une troisieme substance, ou une augmentation de celle que l'on dégage, comme, par exemple, de l'or.

425. La séparation par la voie humide a lieu quand on précipite une terre, & sur-tout une terre métallique d'une dissolution, soit par un alkali, soit par un acide ; de celle-ci par un alkali, & de celle-là par un acide.

REMARQUE.

Si l'on pouvoit découvrir quelque autre précipitant qu'un acide capable de dégager les substances tenues en dissolution par un alkali, on trouveroit aisément un moyen de décomposer les métaux. Tout ce que l'on doit se proposer dans cette opération, c'est d'empêcher que les métaux auxquels on a ôté une de leurs parties dans la dissolution, ne la reprennent dans la précipitation, ou qu'à la place de cette partie ils ne se chargent de quelque autre substance hétérogène ; car dans le premier cas on travaille inutilement, & dans le dernier on gâte & on brouille tout.

426. Dans cette précipitation le métal paroît sous une nouvelle forme, c'est-à-dire, sous celle d'une terre à laquelle on donne les noms de *précipité* & de *chaux* ; mais on conçoit aisément que cette chaux, considérée non-seulement par rapport à l'appropriation, mais encore en elle-même, doit différer beaucoup de celle que le feu produit, sur-tout de celle qu'il produit sans addition.

427. Je ne m'amuserai pas à faire remarquer que dans cette précipitation la substance qui précipite & celle qui doit être précipitée, s'unissent très-promptement, & d'une maniere qui les fait changer de forme toutes les deux, comme on peut s'en convaincre par les exemples nombreux que nous avons de cette espece de précipitation, sur-tout par l'expérience faite avec l'antimoine de Paracelse, & les excrémens humains ; car il est certain, & je m'en suis convaincu moi-même, que si l'on s'en sert pour précipiter le mercure de sa dissolution, le précipité qu'on obtient contient de l'argent. On peut encore observer qu'il n'est pas toujours nécessaire d'un tems fort long pour opérer les combinaisons, ni même les combinaisons radicales, & que les plus promptes sont quelquefois les plus efficaces.

428. Mais il faut remarquer principalement qu'en précipitant les corps, sur-tout les métaux, de leurs dissolutions, on leur donne une disposition toute différente, & une certaine aptitude à se combiner avec des corps auxquels ils ne pouvoient pas s'unir auparavant. Ce feroit en vain que l'on voudroit combiner le mercure avec le vinaigre, fût-ce le plus fort ; mais si-tôt que ce même mercure a été réduit en chaux, il reçoit le sel avec avidité, & se change lui-même en sel.

429. Le changement des corps en sel qui par lui-même est une appropriation par addition, consiste dans le plus grand degré de fluidité que puisse recevoir un corps sec ; c'est ainsi qu'une terre ou un métal mêlé à un sel simple, soit acide, soit alkali, en est tellement englouti,

qu'il disparoît entiérement à nos yeux, prend une forme totalement différente de celle qu'il avoit, la forme la plus atténuée, en un mot, une forme aqueuse, fluide, une nouvelle contexture, une nouvelle couleur.

430. Ces corps convertis en sels sont employés aux combinaisons selon l'exigence des cas, tantôt sous la forme qu'ils viennent de prendre, je veux dire sous celle que la crystallisation leur a donnée; tantôt sous une forme fluide. On voit un exemple du premier de ces emplois dans le vitriol du mercure, quand on s'en sert pour faire le mercure sublimé; & on en trouve un du dernier dans les liqueurs d'arsénic & des cailloux. On ne sçauroit exprimer avec combien de force ces deux dernieres liqueurs qui sont des sels tombés en *deliquium*, agissent sur d'autres corps, & les pénetrent.

REMARQUE.

DANS les opérations qu'on fait en grand sur les métaux, on ne trouve guères d'exemples d'un métal converti en sel, à moins qu'on ne veuille regarder comme tels l'alun & le vitriol, dans la fabrique desquels on doit surtout faire attention au grillage, au dégagement du soufre & à l'action de l'air : cependant comme l'Auteur parle ici de quelques dissolvans qui changent certains corps en sel, il sera assez à propos qu'à cette occasion je dise un mot de la macération des mines, opération que les Anciens ont ignorée, & dont ils n'avoient pas besoin, parce qu'ils ne travailloient que les mines riches & faciles à fondre, & qu'ils ne touchoienr pas à celles qui sont aigres & remplies de matieres hétérogènes. Dans ces derniers tems où l'on s'est vu obligé d'être moins difficile, il a fallu songer aux moyens de vaincre les matieres hétérogènes ; cependant comme nous avons encore de bonnes & de mauvaises mines qui se trouvenr souvent mêlées ensemble, & que par conséquent les unes corrigent les autres, le besoin n'est pas encore devenu assez pressant pour qu'on s'appliquât à cette recherche avec beaucoup d'ardeur ; mais si avec le tems les mines riches & faciles à fondre viennent à se perdre, c'est alors que l'on sentira le prix d'un Physicien capable de trouver une bonne méthode de macérer les mines avec succès. Tout ce que l'on a dit jusqu'ici sur cette matiere, est insuffisant & fort embrouillé ; il n'est pas difficile d'en trouver la raison ; c'est sans doute parce qu'autrefois on n'avoit pas une connoissance assez profonde des mines & des minéraux ; mais à présent que la Minéralogie s'est perfectionnée, on seroit en état d'aller plus loin. Les minéraux qui se trouvent mêlés dans les mines, & qui cependant ne peuvent pas être bénéficiés avec elles, sont la naphte ou d'autres substances bitumineuses, le soufre, le vitriol dans les mines qui commencent à se détruire, & toutes les especes d'arsenic. Mais voyons un peu plus particuliérement pour quelle raison il peut être nécessaire de macérer ces mines. Les sucs bitumineux nuisent aux mines, parce qu'ils ne sont pas volatils, qu'ils ne se brûlent ni assez promptement, ni assez facilement, qu'ils conservent & entretiennent le feu trop long-tems, & que par-là ils réduisent les mines en cendre ou en chaux, de sorte qu'alors le feu est plus nuisible qu'il n'est avantageux dans les opérations. Il est vrai que le soufre n'est pas tout-à-fait si nuisible ; cependant tout le monde sçait qu'il fait beaucoup de scories, & comme, lorsqu'il est abondant, il exige une grande quantité de précipitant, ce qui forme nécessairement un très grand volume, il arrive que le métal se trouve dispersé dans la masse, & qu'il a beaucoup plus de peine à se réunir ; on conçoit donc qu'il n'est pas trop avantageux de le laisser dans les mines qu'on a dessein de fondre ; mais si d'un autre côté on entreprenoit de le chasser par le grillage, pour peu que le métal fût volatil, il s'échapperoit en l'air en même tems que le soufre ; il y a plus, l'action de l'air causeroit une vitriolisation, il paroît donc qu'il seroit avantageux dans ce cas de macérer les mines. Le vitriol ne devient pas moins nuisible aux mines lorsqu'on les expose au feu de fusion, car il les rend âcres, attise la substance onctueuse des charbons qui leur seroit néces-

faire, & produit une scorie beaucoup plus mauvaise que celle du soufre même; d'ailleurs on ne peut le chasser entiérement, car sa tête morte qui est extrèmement âcre, reste avec les mines, par conséquent rien n'est plus nécessaire, ni plus avantageux, lorsqu'on a à traiter ces sortes de mines, que de les faire macérer. L'arsénic paroît d'abord plus aisé à chasser par le moyen du feu, mais on sçait que si on l'attaque d'abord avec trop de force, il reste tout entier dans la mine, & que bien loin de s'améliorer, il gâte le bon métal qu'elle contient : or ne seroit-il pas raisonnable d'essayer si l'on ne pourroit pas plumer cet oiseau en l'échaudant ? Au reste, la Chymie a fait de nos jours des progrès si considérables, qu'il me paroît inutile que je m'arrête à faire connoître les dissolvans propres à la macération des especes de mines dont je viens de parler, chacun pouvant les trouver facilement par lui-même ; mais il y a des personnes qui prévenues en faveur de quelque principe qu'elles regardent comme général, n'osent pas s'en écarter, même dans les cas extraordinaires qui peuvent se présenter. Il est certain qu'un procédé général ne peut être utile qu'à des personnes intelligentes, capables de le changer & de l'appliquer suivant l'exigence des cas ; mais si elles ont cette capacité, il leur sera très-aisé de découvrir ces principes généraux par elles-mêmes. Cependant je ne sçaurois finir cette Remarque sans ajouter que pour la premiere espece on a communément recours à l'alun ; pour la seconde, au foye de soufre ; pour la troisieme, à l'eau commune ; & pour la derniere, au mercure sublimé. Ce peu de mots apprennent plus qu'un long discours que j'aurois pu faire sur les lessives, les sels, la chaux, les substances acides & les substances alkalines ; toutes ces choses sont bonnes dans la spéculation, mais elles demeurent inutiles si l'on n'en fait pas voir l'application.

431. La mercurification est une opération par laquelle on donne à un métal une fluidité permanente & une forme mercurielle. Il y a deux phénomènes qui nous en font concevoir la possibilité, je veux dire la grande ressemblance qu'il y a entre la fluidité qu'un métal acquiert dans le feu, & celle du mercure, & l'union étroite & indissoluble que le mercure contracte avec les métaux, union qui ressemble parfaitement à celle que l'eau contracte avec la glace : quant à la maniere dont la mercurification peut se faire, il suffira d'avertir ici qu'il est essentiel d'examiner s'il faut ôter ou ajouter quelque chose, s'il est nécessaire de donner une nouvelle forme aux matieres, ou si l'on peut les employer crues telles qu'elles sont.

*REMARQUE.*

Les principes que l'Auteur donne ici sur la mercurification sont très-solides ; mais comme cette matiere appartient plutôt à l'Alchymie qu'à la connoissance des mines & à l'art de la fonte, je ne la suivrai pas plus loin. Cependant je ne puis pas m'empêcher de relever le préjugé de quelques personnes qui s'imaginent que le mercure des métaux doit toujours paroître sous une forme fluide, & qui ne peuvent pas se persuader qu'un corps qui ne paroît pas sous cette forme, puisse être un véritable mercure. Il est certain que cette fausse idée a été cause que plusieurs personnes ont eu en main le mercure de quelque métal sans le connoître. Je crois devoir m'expliquer plus clairement sur cette matiere, car elle n'est pas tellement propre à l'Alchymie, qu'elle n'appartienne encore à la connoissance des parties constituantes des métaux. Je remarque donc en premier lieu, que la forme fluide est une chose accidentelle dans le mercure commun ; car Pommet rapporte que quand on sépare le vif-argent de sa mine, il se forme une poudre d'un gris-cendré, qui n'est autre chose que le vif-argent même, qui reprend sa forme fluide aussi-tôt qu'on le jette dans l'eau ; il est donc très-probable, & tout le monde est en celà d'accord avec moi, que le vif-argent reçoit certaines parties aqueuses, & c'est pour cette raison que les Alchymistes se donnent tant de peine pour le dessécher. Or la fluidité étant

accidentelle dans le mercure ordinaire, comment peut-on la ſuppoſer eſſentielle aux mercures des métaux ? On ſçait en ſecond lieu, qu'une très-petite portion de métal mêlée avec une quantité conſidérable de vif-argent, peut ôter à ce dernier toute ſa fluidité. Une partie d'or diminue conſidérablement la mobilité de 10. à 12. parties de mercure, & cette même partie d'or n'étant mêlée qu'avec cinq ou ſix parties de mercure, les rend tout-à-fait ſéches & ſolides. Or on m'accordera ſans doute que les mercures des métaux doivent contenir des matieres qui ne ſont pas dans le mercure commun ; ces matieres donc qui ne peuvent être que métalliques, ne peuvent-elles pas, comme le métal même, empêcher la fluidité du mercure. D'ailleurs, l'aquoſité du mercure commun ne ſe trouvant pas dans ces mercures, leur partie métallique peut même, quoiqu'en très-petite quantité, arrêter tout-à-fait leur fluidité qui eſt déja très-petite par elle-même ; & comme une partie d'or ſuffit pour diminuer juſqu'à un certain point la mobilité de dix parties de mercure commun, il eſt probable que dans les mercures métalliques une partie ſuffit pour en deſſécher cent, ou du moins pour les réduire à un conſiſtence viſqueuſe, graiſſeuſe & à moitié ſéche.

432. S'il étoit vrai, comme Van-Helmont le dit, que l'appropriation du mercure ordinaire conſiſtât en une ſéparation de je ne ſçais quel ſoufre étranger, il ſembleroit que par la regle des contraires la mercurification des métaux devroit ſe faire par une addition. C'eſt conformément à ce principe que Bécher dit à la page 318. de ſa *Phyſique ſouterreine*, que dans la mercurification il ne s'agit pas de ſéparer, mais bien d'ajouter pour obtenir un décompoſé.

433. Il eſt conſtant par toutes les opérations & par toutes les expériences des Chymiſtes les plus expérimentés, que la mercurification eſt l'appropriation d'un métal pour un autre.

---

## SECTION IV.

### *De l'Appropriation naturelle.*

434. COMMUNÉMENT on ſe perſuade que dans l'ouvrage des combinaiſons il n'y a rien de plus eſſentiel que le ſoin d'obtenir avant toutes choſes les deux ſubſtances que l'on a deſſein de combiner, dans l'état le plus pur & le plus dégagé de tout ce qui peut leur être étranger.

435. Il ſemble que nous devons ce principe aux Alchymiſtes, & principalement à ceux qui ont la tête remplie de chimeres & de rêveries, & qui nous répetent ſans ceſſe : *Séparez le pur de l'impur, la bénédiction de la malédiction, & les principes du phlegme & de la terre damnée.* Ils l'ont tant répété que ce principe a même acquis trop d'autorité dans la Médecine.

### REMARQUE.

NOTRE Auteur donne dans ce paragraphe & le ſuivant une bonne leçon à tous nos prétendus Alchymiſtes ; comme ces pauvres gens ſont déja aſſez à plaindre, je n'ajouterai rien à cette mercuriale. Il ſera cependant à propos de faire ici une remarque en faveur des Ouvriers employés dans les fonderies ; j'ai obſervé qu'il y en avoit parmi eux un grand nombre qui au préjudice de leurs connoiſſances & de leur art, ſe rempliſſent la tête de tous les principes des Alchymiſtes, ils feroient

beaucoup mieux d'abandonner des opinions dont ils ne pourroient jamais retirer la moindre utilité; tel est, par exemple, le système des trois principes, le sel, le soufre & le mercure : car quoique ces principes se trouvent en effet dans la Nature, comme ils sont trop éloignés de tout ce que l'on voit dans les mines & dans les fonderies, & que le grand nombre de formes différentes qu'ils prennent, ne se présentent pas aisément dans les travaux de ces ouvriers, ils leur substituent le sel, le soufre & le mercure commun, s'alembiquent l'esprit pour des chimeres, y rapportent tout, & négligent en même tems la connoissance d'un grand nombre de vérités importantes. Qu'ils regardent donc plutôt la terre vitrifiable & fusible, la terre calcaire & non fusible, le soufre, l'arsénic, les matieres grasses & bitumineuses, celle qui résulte de la décomposition du vitriol, comme les parties constituantes des corps qui se trouvent sous leurs mains, & comme la source d'où ils doivent tirer toutes leurs réflexions, & le but auquel doivent tendre toutes leurs recherches. Qu'un Ouvrier employé dans les mines & dans les fonderies se garde encore bien de donner dans les chimeres du *lion rouge & vert*, du *dragon volant* & du *dragon sans alles*, de l'*aigle* & du *crapaud*, du *loup gris* & du *renard*, & autres semblables; une fonderie n'est pas une ménagerie où l'on garde des bêtes étrangeres pour les Curieux, ni la fusion un combat d'animaux; toutes ces choses n'ont qu'une ressemblance fort éloignée avec celles auxquelles on les compare, bien loin qu'on puisse les étendre au-delà du point de comparaison. La *semence mâle* & *femelle*, le *mariage chymique* sont encore des dénominations qui font naître des idées tout-à-fait fausses sur l'origine des métaux. Il est vrai que les notions du haut & du bas, de l'humide & du sec paroissent avoir une application plus exacte, mais elles ne le paroissent que parce que ce sont des notions générales qui en un certain sens sont appliquables à tout; mais dans le fait elles ne menent à aucune connoissance particuliere; on doit dire la même chose du pur & de l'impur, dont l'Auteur traite ici avec plus d'étendue.

436. Il est vrai que dans le grand œuvre ce principe ne souffre aucune restriction, & qu'il ne doit pas être négligé dans des combinaisons moins importantes; mais d'un autre côté, il est dommage qu'il arrête les progrès & les découvertes de la Chymie raisonnée, & qu'on le regarde comme une regle universelle & applicable à tout.

437. Un Physicien appliqué à l'étude de la Nature n'est-il pas obligé quelquefois, pour incorporer quelque substance, ou pour en exalter une autre, ou pour en unir deux ensemble, &c. d'en ajouter une troisieme qui opere enfin une combinaison qui sans cela auroit été impossible ?

438. Or, avant de penser à ajouter cette troisieme substance, n'est-il pas raisonnable d'examiner si les matieres qu'il a dessein d'unir ensemble, n'existent pas quelque part dans l'état où il les souhaire, dans quelque composé naturel, qui peut-être même n'existe dans cet état que contre l'intention de l'Artiste; ou, ce qui est encore mieux, si elles n'existent pas déja dans la Nature, afin de ne pas entreprendre un travail inutile.

439. Il est encore bon de sçavoir qu'il ne dépend pas toujours de nous d'incorporer les substances qu'on veut combiner; car quelquefois les combinaisons exigent des incorporations que la Nature seule est capable de produire, & qui ayant une fois été détruites par l'Art, ne peuvent plus être rétablies dans leur état naturel; nous en voyons un exemple dans la mine d'argent rouge que l'Art n'a pu encore imiter.

440. Il est d'autant plus nécessaire d'inculquer souvent ce principe, qu'ordinairement on le néglige beaucoup dans les écoles de Chymie. Au reste, si l'on vouloit parler exactement, les incorporations naturelles,

dont je viens de faire mention, ne devroient point être mises au rang des appropriations; c'est aussi la raison pour laquelle j'ai dit plus haut que l'appropriation naturelle n'est telle que par antiphrase, c'est-à-dire, qu'elle n'en exige aucune. Il ne seroit pas plus exact de la regarder comme une appropriation faite par addition, car la main de l'Artiste n'y ajoute, & n'y unit rien.

441. Ce terme n'indique absolument autre chose que l'application d'une matiere impure, composée, & dans cet état disposée ou appropriée par la Nature elle-même à certaines unions.

### REMARQUE.

C'EST plutôt un état approprié naturellement qu'une appropriation actuelle. C'est ainsi que nous avons vu dans la Section précédente que le changement de forme n'étoit qu'un état approprié, & non pas un moyen d'appropriation. Tant que nous ne connoîtrons pas parfaitement les minéraux, il sera impossible de distribuer l'appropriation naturelle en especes, à moins qu'on ne veuille la distinguer en celle qui peut se trouver dans la substance active, & en celle qui peut se trouver dans la substance passive, ou, ce qui revient au même, en celle de la substance qui est reçue, & en celle de la substance qui reçoit; & enfin, selon ses effets, en celle qui facilite la réception d'une substance, & en celle qui contribue à la cohésion des sujets de la combinaison.

442. Mais je ne puis m'empêcher de répéter encore que la vérité sur laquelle j'insiste, a été trop négligée jusqu'à présent, parce qu'on s'est cru trop sçavant dans la matiere des séparations; il étoit donc nécessaire de relever cet abus, & l'occasion s'en présente ici fort naturellement.

443. L'huile de vitriol refuse constamment de s'unir à l'esprit-de-vin, mais elle se prête beaucoup plus aisément à cette union quand elle n'est pas encore séparée du vitriol, & qu'on l'emploie dans son état de crudité & de composition; c'est-à-dire, quand on emploie le vitriol même dans toute sa substance. Je ne parle pas ici du concours du vinaigre qui d'ailleurs est fort efficace. Il faut prendre garde de ne pas rapporter ici mal-à-propos l'huile du vin qui peut être concentrée & séparée d'une grande quantité d'esprit-de-vin par le moyen de l'acide vitriolique, avec l'acide vitriolique dulcifié.

444. Quand on emploie l'acide vitriolique pour fixer ou pour maturer quelque mine, on obtient des effets tout-à-fait différens de ceux que cet acide produit, quand il se trouve encore incorporé dans le soufre, ou quand on se sert du soufre même.

445. J'ai déja dit dans ma Pyritologie que le soufre volatilise le cuivre & le fer, mais comment produit-il cet effet? On ne l'obtiendroit sûrement pas, si l'on entreprenoit de combiner le soufre avec l'un de ces métaux; on réussit beaucoup mieux pendant qu'ils sont unis par leurs liens naturels, & qu'ils forment encore ensemble une pyrite, c'est-à-dire, quand on prend la pyrite même.

*Remarque.*

Cet exemple devroit d'abord nous convaincre que ce n'est pas sans fondement qu'on se plaint de la volatilité des métaux, & qu'il seroit à souhaiter qu'on eût des moyens sûrs de les fixer. Il devroit ensuite nous persuader la vérité de l'expérience que notre Auteur rapporte d'après Agricola à la page 213 de sa *Pyritologie*, nous aider à l'entendre, & enfin nous faire soupçonner que dans certaines circonstances l'argent ne vaut pas mieux que le cuivre.

446. L'arsénic produit encore des effets très-différens selon qu'on l'emploie ou dans son état métallique, ou dans son etat de crudité, c'est-à-dire, sous sa forme minérale, pyriteuse, ou telle autre semblable ; car j'ose assurer, & mon témoignage ne doit pas être suspect, que la craye donne de l'argent lorsqu'on la combine avec l'arsénic, si on emploie pour cette opération une mine d'arsénic & sur-tout la pyrite blanche.

*Remarques.*

Cette expérience nous fait connoître la véritable nature de l'arsénic, & que c'est avec raison qu'on peut le regarder comme le principe des métaux. Mais pourquoi faut-il y employer la craye qui, à proprement parler, est un minéral de l'Océan ? Cette circonstance peut nous apprendre bien des choses, & peut-être même plus qu'on n'imagineroit. Le grand nombre de conséquences intéressantes qu'on en peut déduire, me font placer cette expérience à côté de celle de Bécher sur le fer ; & un jour à venir il pourra en émaner de très-grandes connoissances sur la mixtion minérale, peut-être même nous fera-t-elle connoître cette mixtion. Il est vrai que l'expérience, dont il s'agit ici, ne fournit pas des masses d'argent bien considérables, mais elle nous offre en récompense une foule de vérités importantes qui quelque jour feront l'objet d'un Traité particulier. On peut voir en attendant ce que M. Stahl dit depuis la page 249. jusqu'à la page 253. de sa Dissertation sur le soufre.

447. Mon Libraire me presse trop pour que je puisse ajouter à présent un plus grand nombre d'exemples ; je ne crois pas même qu'il soit nécessaire d'en citer davantage. La combinaison de l'argent avec l'esprit de sel qui m'a donné l'idée de ce Traité, & qui en est le but, nous fournissant une preuve manifeste de l'importance de ce que j'ai dit, qu'une matiere crue incorporée déja par la Nature même, peut être employée très-avantageusement dans des combinaisons qui de toute autre façon seroient ou très-difficiles, ou absolument impossibles.

*Remarque.*

Il sera à propos de rapporter ici ceux que l'Auteur a publiés depuis l'édition de ce Traité dans ses Remarques sur l'*Esprit minéral de Respur* ; ce sont l'union du plomb avec le fer, qu'on obtient en employant le premier dans son état de mine. Voyez la page 268. 269. L'union du fer avec la mine d'argent rouge, qui non-seulement nous fournit un moyen particulier de bénéficier la mine, mais qui nous fait encore voir une véritable appropriation naturelle. L'union de l'arsénic & du mercure, qui ne se fait pareillement que dans un état d'appropriation naturelle, c'est-à-dire, quand on amalgame le mercure avec le mine d'argent rouge. Voyez la page 297. Le régule d'antimoine s'unit très-étroitement avec la mine d'argent rouge par le moyen du fer, & cependant il ne contracte aucune union ni avec le fer, ni avec l'arsénic. Voyez la page 213. On peut espérer de trouver un très-grand nombre de ces exemples dans les Ouvrages que l'Auteur nous promet.

448. Il n'y a pas long-tems que je fis quelques expériences avec la mine d'argent rouge, non pas pour obtenir ce fameux esprit lunaire que personne ne connoît, mais uniquement pour examiner la nature de cette mine. Comme j'ai très-grand soin, en faisant mes expériences, de ne pas me préoccuper, & d'examiner par des essais faits en petit au hasard, ce qui peut résulter de la combinaison d'un sujet avec des matieres qui, au jugement d'un Chymiste uniquement adonné à la théorie, sembleroient ne pas lui convenir du tout ; après avoir essayé les autres acides, j'exposai la mine, dont je viens de parler, à l'action de l'esprit de sel. J'avois distillé moi-même mon esprit de sel, & je m'étois servi pour intermede d'un vitriol martial, que j'avois retiré peut-être pour quelque autre usage d'une cadmie de Bohême qui étoit alumineuse. J'obtins un sel qui ayant été porté dans du plomb que je tenois en fonte dans une coupelle, produisit, non pas quelque vestige d'argent, mais une quantité très-considérable de ce métal. Hésitant d'abord, & craignant d'avoir commis quelque erreur dans l'opération, je répétai mon expérience à plusieurs reprises, & je ne pris pas seulement une nouvelle mine d'argent rouge la mieux choisie, mais je fis encore exprès un nouvel acide marin ; je conduisis toutes mes opérations avec la plus grande circonspection, & je me vis enfin obligé de reconnoître, malgré l'opinion commune, que l'argent peut se combiner avec l'acide du sel.

449. Après avoir comparé mes différens essais qui ne m'ont cependant pas tous réussi également bien, je crois pouvoir indiquer la méthode suivante comme la plus sûre à ceux qui voudroient répéter l'expérience que je viens de rapporter.

450. I. Prenez de cette belle mine d'argent rouge, dont le quintal donne ordinairement 124 marcs d'argent, telle que celles qu'on trouve dans les mines de Joachimsthal, de Johann-georgen-stadt, & de Ehrenfriedersdorf.

II. Réduisez-la en une poudre impalpable qui ne soit plus reluisante, & vous observerez que par cette opération la couleur de la mine perd beaucoup de son éclat.

III. Prenez ensuite de bon esprit de sel, versez-en vingt parties sur votre poudre, & vous verrez revenir la couleur qui s'étoit obscurcie par la pulvérisation.

IV. Faites-les digérer ensemble à un degré de chaleur capable de faire évaporer la moitié, & même un peu plus du dissolvant, dans l'espace de quelques heures.

V. Faites ensuite passer la dissolution par un filtre de papier gris, que vous pouvez mettre en double, & prenez bien garde qu'il ne passe rien de la mine, ce qui rendroit l'expérience au moins douteuse.

VI. Evaporez jusqu'à siccité la dissolution qui doit être très-limpide & d'un jaune de saffran clair.

VII. Portez le sel que cette évaporation vous aura donné dans quatre quintaux de plomb, poids d'essai, coupellez selon les regles de l'Art dans une coupelle faite de cendres, & vous obtiendrez au moins dix marcs d'argent, aussi poids d'essai.

VIII. Remettez sur le résidu de la mine autant d'esprit de sel, ou remettez-y en jusqu'à ce que vous puissiez tout bénéficier dans la coupelle.

451. Je me suis fait sur cette expérience les questions suivantes, sur lesquelles j'ai long-tems réfléchi. Obtient-on plus ou moins d'argent de la mine par cette méthode de la convertir en sel, que par toute autre ? Que deviennent dans cette opération l'arsénic & le fer que la mine contient ? Mais le grand nombre d'expériences que j'ai faites, n'a servi qu'à me jetter dans l'incertitude, ce qui fait que je n'ose entrer ici dans de plus grands détails sur cette mine, d'autant plus que je me propose de donner un Ouvrage particulier sur les mines.

*REMARQUE.*

CES questions m'ont aussi beaucoup occupé, & comme je sçavois que ni le fer tout seul, ni l'arsénic tout seul dissous dans l'acide du sel marin, crystallisés & portés ensuite dans le plomb, ne peuvent pas produire de l'argent, je les mêlai ensemble. Je pris donc de la limaille de fer & de l'arsénic, parties égales, je les mis dans un creuset que je lutai ; & après que le lut de mon creuset se fût séché, je le couvris de charbons que j'allumai par en-haut ; je donnai peu d'air au fourneau, & sa chaleur fut si tempérée pendant demi-heure, que le creuset ne rougit même pas ; mais la demi-heure suivante je poussai le feu, il passa quelques vapeurs blanches au travers du lut ; lorsque le creuset commença à brunir, ces vapeurs partirent, comme on le pense bien, en plus grande abondance ; je ne tardai pas alors de fermer le fourneau, & d'y mettre du charbon que je laissai éteindre peu-à-peu. Le lendemain, après que tout fut entiérement refroidi, j'ouvris le creuset, je trouvai au fond une matiere noire coagulée, que je pesai, & je trouvai qu'il s'étoit échappé près de la moitié de l'arsénic. J'entrepris enfin de dissoudre dans l'esprit de sel cette matiere noire qui étoit fuligineuse, molle & friable. Je fis cette dissolution dans un petit matras que j'avois mis sur le feu dans un creuset rempli de sable, elle réussit très-bien ; mais comme la chaleur augmenta un peu trop, lorsque la plus grande partie de la matiere étoit déja dissoute, il s'en éleva des vapeurs d'un rouge-brun, qui ressembloient par la couleur & par l'odeur à celles de l'acide nitreux. Lorsque je les apperçus, je me souvins que M. Stahl rapporte quelque chose de semblable dans l'un de ses Ouvrages, & je voulus voir si ces vapeurs ne se laisseroient pas allumer avec une bougie ; ma tentative me réussit, mais en la réitérant trop souvent, la flamme entra enfin dans le vaisseau, & y descendit jusqu'à la surface de la dissolution, ce qui m'obligea de discontinuer ; je diminuai le feu, je bouchai le vaisseau légerement avec un bouchon de liége, & la dissolution ayant encore travaillé pendant une couple d'heures, je la laissai refroidir. Lorsqu'elle fut froide, & que je pus la considérer plus exactement, je vis qu'il s'étoit formé à la surface une écume noire & fuligineuse, laquelle même, la dissolution s'étant élevée par différentes fois dans le vaisseau, s'étoit attachée aux parois, & s'y étoit entiérement séchée. Au-dessous de cette écume je trouvai une dissolution très limpide, d'une couleur de canelle fort claire ; il se trouva au fond une certaine portion de fer & d'arsénic qui n'étoient pas encore dissous, ils ressembloient à une poudre grossiérement broyée, d'un noir luisant semblable à celui de la blende ; au-dessous de cette couche il y en avoit encore une autre d'une poudre noire extrèmement fine. Dans l'évaporation il s'étoit perdu environ un bon tiers du phlegme de l'acide, le mêlange du fer & de l'arsénic s'étoit presque entiérement dissout, & ce qui se trouva au fond en faisoit à peine la sixieme partie ; la terre fixe enfin qui couvroit le fond & l'écume fuligineuse, prises ensemble, ne faisoient pas un autre sixieme, & par conséquent il auroit fallu qu'il y en eût eu deux bons tiers de dissout, mais ils ne se trouverent pas dans la dissolution, & après avoir bien pesé & calculé le tout, je n'en retrouvai que la moitié ou trois sixiemes. J'étendis ensuite la dissolution avec de l'eau, pour la faire passer par le filtre sur lequel il resta encore une certaine quan-

tité de parties terrestres d'une couleur brunâtre, je fis évaporer cette dissolution filtrée & qui étoit devenue verdâtre, & je la mis à crystalliser. Le sel que j'obtins avoit des propriétés particulieres, il s'attacha çà & là au vaisseau sous la forme de houpes. La figure des petits crystaux ressembloit à celle d'une alêne dont les deux surfaces ovales se réunissoient au tranchant, & dont la pointe étoit émoussée ou coupée. Ces petits crystaux s'étoient, comme je viens de le dire, attachés çà & là, étoient groupés un peu obliquement les uns sur les autres, & formoient des houpes qui avoient presque la figure des petites cassoletres d'argent sphéroïdes & guillochées que l'on fait à Ausbourg. J'ai oublié de dire que ces crystaux étoient creux en-dedans. Je voudrois pouvoir en donner une description plus claire, mais c'est une chose très-difficile. Je pourrois encore ajouter que ces houpes ressembloient beaucoup à une certaine mine blanche d'arsénic natif que j'ai vu entre les mains d'un homme de condition qui voyageoit; mais, comme cette espece de mine est très-rare, il n'est guère probable qu'elle puisse être connue d'un grand nombre de mes Lecteurs, par conséquent cette comparaison ne suffira pas pour les aider à s'en former une idée. Quant à la quantité de la matiere crystallisée, je trouve que, tout compté, les crystaux que j'obtins ne contenoient que le quart de toute la masse de fer & d'arsénic que j'avois retirée du creuset. Les crystaux étant creux, il y a beaucoup d'apparence qu'ils ne contenoient que très-peu d'eau; outre cela, j'ai trouvé au fond du verre un sixieme de terre subtile, & comme dans le calcul de la dissolution il me manquoit encore un autre sixieme, il s'ensuit qu'après la crystallisation il ne restoit dans la mixtion saline que cinq douziemes, c'est-à-dire, pas tout-à-fait la moitié du fer & de l'arsénic employés; lorsque j'eus desséché cette mixtion, il s'en trouva davantage, parce que l'acide du sel s'y étoit incorporé. Maintenant je vais rendre compte de la suite de cette expérience. Je dis donc en premier lieu, que ces crystaux portés dans le plomb n'ont pas produit d'argent, & je doute même qu'ils se soient unis à ce métal, car ils se refuserent d'abord à cette union, ensuite ils firent des scories trop promptement & en trop grande quantité. J'aurois voulu répéter cette expérience, mais les crystaux qui me restoient, étoient en trop petite quantité pour me le permettre. J'observe en second lieu, que la mixtion humide & saline qui n'avoit pu crystalliser, fit un meilleur effet; je pris de la limaille de plomb, le double du poids du sel, je mis l'un & l'autre dans un petit vaisseau épais, que je plaçai dans un creuset rempli de sable, j'augmentai le feu par degrés jusqu'à faire fondre les ingrédiens : j'avois bien garni mon petit vaisseau, & comme j'appréhendois que les morceaux ne m'en sautassent à la tête, je m'étois mis en sûreté, mais il ne se fit aucune explosion. Ayant retiré le vaisseau après qu'il fut refroidi, il me parut trouble, & je trouvai que le plomb s'étoit calciné; ayant ensuite brûlé ce plomb calciné avec de la cire, je le portai dans quatre fois autant de plomb ordinaire, & j'obtins une certaine portion d'argent; cependant elle ne fut pas si considérable que celle dont parle M. Henckel, &, tout bien compté, je ne trouvai, déduction faite du grain du plomb, que deux onces par quintal. En troisieme lieu, l'écume fuligineuse n'étoit qu'une véritable suye, car l'ayant jettée sur des charbons ardens, il s'y manifesta des parties inflammables. Enfin, je fis rougir par le moyen d'un chalumeau d'Emailleur, la terre subtile qui s'étoit trouvée au fond du vaisseau, & je trouvai que ce n'étoit qu'une terre ferrugineuse. Il ne seroit pas raisonnable de vouloir tirer des conséquences générales d'un simple essai, mais je crois pouvoir conclure de l'inflammation de l'esprit de sel commun, que l'appropriation qui se fait ici, consiste en ce que cet esprit de sel se charge des parties inflammables du fer & de l'arsénic, & vraisemblablement aussi de la mine, & que ces parties inflammables lui donnant une certaine ressemblance avec l'esprit de nitre ou l'eau-forte, le rendent capable de dissoudre l'argent. Au reste, il se peut fort bien que l'arsénic donne quelque accroissement à la masse de l'argent, car nous avons déja vu plus haut qu'il tenoit de la nature de ce métal; quant au fer, il ne peut pas se manifester beaucoup dans cet essai, lorsqu'on y emploie la mine de ce métal; car il n'a ici que la forme d'une terre, & n'ayant pas encore éprouvé l'action du feu, il se fond plus facilement, & forme une scorie avec le résidu de l'arsénic & du plomb.

452. Au reste, on voit ici un nouvel exemple d'une combinaison accompagnée de changement de couleur ; je ne sçais pas même si l'on ne pourroit pas dire que la couleur est ici le signe de la combinaison.

453. On apperçoit encore ici la nature de l'arsénic qui tient le milieu entre les substances métalliques & salines, & qui par conséquent, pour opérer la combinaison de ces deux especes de substances, approprie & est approprié lui-même. L'arsénic n'a pas seulement des propriétés salines, comme on le voit par sa nature extrèmement corrosive, mais sa forme réguline prouve aussi qu'il en a de métalliques ; cependant il n'est ni sel, ni métal, mais il participe de la nature de l'un & de l'autre, & approche de tous les deux.

454. Ainsi l'acide du sel marin opere sur l'argent par l'interposition de l'arsénic qui a beaucoup d'affinité avec l'un & l'autre, ce qu'il n'auroit pu opérer immédiatement & tout seul, à cause de l'éloignement naturel qui se trouve entre eux.

*REMARQUE.*

L'ARSENIC, au rapport de notre Auteur, a lui-même beaucoup de phlogistique.

455. On doit donc reconnoître plus que jamais les propriétés merveilleuses de l'arsénic, & ses propriétés véritablement hermaphrodites. Et l'on doit regarder en même tems l'expérience que nous venons de rapporter, comme un exemple qui doit nous faire chercher d'autres moyens d'employer l'arsénic dans les combinaisons. Enfin, ceci peut nous faire reconnoître qu'on ne doit jamais regarder comme impossibles les combinaisons qui ne peuvent pas se faire par les voies ordinaires.



## APPENDICE.

On me permettra sans doute de communiquer encore ici quelques observations que je prendrai au hasard.

456. La mine d'argent rouge la plus pure ayant été rougie obscurément dans un vaisseau fermé, & se trouvant par-là dégagée de l'arsénic qu'elle contenoit, est ensuite visiblement attirée par l'aimant ; ce qui nous démontre que cette mine contient du fer, comme presque toutes les autres.

457. Par conséquent si quelqu'un avoit le dessein de faire artificiellement une mine d'argent rouge, il faudroit qu'outre l'arsénic il employât aussi du fer dans ses essais ; ou il pourroit prendre quelque mine dans laquelle le fer fût déja tout combiné avec l'arsénic ; mais il faudroit qu'il eût assez de patience pour ne pas se rebuter, quand même ses tentatives ne lui réussiroient pas les premieres fois.

Remarque.

L'Auteur a ici en vûe la pyrite blanche, ou le mispickel, ou ce que l'on appelle *cobalt* dans les mines de Freyberg, cependant on pourroit aussi essayer le cobalt écailleux préparé avec le fer.

458. Pour satisfaire quelques personnes qui m'ont souvent demandé la maniere d'obtenir un sel acide sec & volatil, voici le procédé qu'on doit suivre. Faites digérer pendant quelques jours une partie de la meilleure eau-forte avec deux parties d'esprit de tartre, & augmentez enfin le feu.

459. Il n'y a pas long-tems qu'on m'a envoyé une terre spongieuse, légere & insipide, de couleur d'azur, qui se trouve aux environs de Schnéeberg, presque à la surface du terrein. L'ayant distillée à la cornue, j'en retirai une liqueur dont l'odeur étoit urineuse, & faisoit une grande effervescence avec les acides ; par conséquent cette terre contient un sel alkali volatil ; du reste, elle est ferrugineuse, & l'aimant l'attire lorsqu'on la fait rougir au feu.

460. Il arrive souvent que des personnes qui me sont entiérement inconnues, m'écrivent tantôt pour lier une correspondance avec moi, tantôt pour me demander des éclaircissemens, sans avoir le soin d'affranchir leurs lettres ; je les prie, pour acquitter leur dette, de vouloir bien résoudre cette question :

*Qu'entend-on en Chymie par une proportion géométrique ?*

Remarque.

Ayant accompagné tout ce Traité de mes Remarques, je ferois inexcusable si je passois sous silence ce dernier problême qui étant extrêmement obscur a grand besoin d'être éclairci ; je pourrois peut-être me soustraire à cette obligation en disant

que je n'ai jamais écrit à l'Auteur sans affranchir mes lettres, mais il n'y a pas apparence qu'on voulût se payer de cette défaite. Les personnes sensées jugeront sans doute que ce problème ayant été proposé par un si sçavant homme, mérite que des personnes mêmes qui n'ont eu avec lui aucune correspondance, daignent l'examiner. Je vais donc entreprendre de le résoudre, non dans l'espérance de répondre à la question, ni de satisfaire le Lecteur, mais afin que mes réflexions puissent donner lieu à des réflexions plus solides. Il y a un rapport géométrique entre deux nombres, quand l'un est multiple de l'autre; par exemple, il y a un rapport géométrique entre 6 & 2, parce que le nombre 6 est trois fois plus grand que le nombre 2, & que 2 est un tiers du nombre 6: il faut donc que le petit nombre étant multiplié devienne égal au grand, & que le grand étant divisé devienne égal au petit. De plus, quand il y a un rapport géométrique entre deux nombres, & que ce même rapport se trouve encore entre deux autres nombres, cette égalité de rapports s'appelle une *proportion géométrique*. Cette exposition est plus que suffisante pour faire entendre la question, & je ne crois pas devoir m'étendre davantage, parce que tout ce que je pourrois ajouter, seroit peut-être moins intelligible, si je n'en faisois pas une application détaillée. Si je n'avois pas déja dit dans une Remarque que j'ai faite au commencement de ce Traité, que les corps, considérés comme des masses aggrégées, n'étoient point du ressort de la Chymie, & qu'ils appartenoient entiérement aux Mathématiques, j'aurois pu me tourner de ce côté-là, & résoudre aisément la question en confondant la mixtion & l'aggrégation des corps; car je pourrois dire que le rapport qu'ont entre eux les principes dans un petit aggrégé, se trouvent aussi, proportion gardée, dans un grand; mais quelque vraie que fût cette solution, elle seroit ici ridicule, car il ne faut pas être grand Chymiste pour la trouver. Ce ne sont donc pas les rapports des parties, mais les rapports des propriétés d'un corps qu'il faut chercher, pour en déduire la proportion géométrique. Je ne crois pas qu'il soit nécessaire de prouver qu'on peut mesurer & calculer les propriétés des corps; tous les Sçavans en conviennent, & ceux qui l'ignorent doivent ou l'apprendre, ou s'en rapporter à ceux qui sont mieux instruits qu'eux. Au reste, chacun concevra sans peine que la dureté du fer, par exemple, est plus grande que celle du plomb, & que la fluidité de l'eau surpasse celle du mercure; or on sent que la même propriété peut se trouver à différens degrés dans différens corps, quoiqu'ils puissent être de même espece; un exemple rendra cela plus clair. Les parties substantielles des métaux sont homogènes, & se trouvent dans tous les métaux; il est nécessaire que leurs propriétés s'y trouvent aussi: mais la différence de ces propriétés consiste dans un peu plus de maturité, dans une meilleure digestion, dans une mixtion plus intime, & peut-être dans un plus ou moins grand nombre de parties, (quoique cette derniere différence n'appartienne pas à la question présente). On conçoit que les propriétés de la même matiere peuvent être différentes en différens corps. Cette matiere substantielle, considérée dans un corps selon sa propriété, & mise en parallele avec la même matiere & la même propriété qui se trouvent dans un autre corps, n'en differe que par le plus ou le moins. Ainsi on peut dire, par exemple, que ce qui donne la mollesse & la ductilité au plomb, se trouve dans un tel ou tel rapport, avec ce qui donne ces mêmes propriétés à l'argent. Or en considérant une semblable matiere substantielle en elle-même, & en examinant les différens degrés de sa propriété dans tous les métaux, je puis comparer ces degrés ensemble, les subordonner les uns aux autres, & appeller cette comparaison & cette subordination un *rapport géométrique*; car, par exemple, le plus petit degré de maturité est contenu dans le plus grand, trois, quatre fois, &c. le dernier est donc trois fois plus grand que le premier, comme celui-ci n'est que le tiers du dernier. En considérant de la même façon plusieurs ou toutes les matieres substantielles des métaux, & en y découvrant des rapports semblables, on trouve une proportion géométrique entre deux, trois, ou un plus grand nombre de ces rapports; & l'on conçoit que c'est ainsi qu'il faut expliquer la question. Mais afin de ne laisser rien à desirer à cet égard, j'observerai que c'est-là où aboutissent toutes les exaltations des matieres selon les degrés par lesquels il faut qu'elles passent pour arriver au plus haut point de perfection. On voit donc que cette matiere appar-

tient plutôt à la Phyſique en général, qu'à la Chymie en particulier. Mais comme les peres de cette ſcience, je veux dire les véritables Alchymiſtes, ont été les premiers qui l'aient traitée en comparant & en dénommant les rapports, tantôt ſelon les ſept planetes, tantôt ſelon les formes, les teintures, les couleurs, &c ; elle eſt reſtée juſqu'ici en partage aux Chymiſtes. Il ne m'eſt pas poſſible préſentement de conſtater par des expériences l'explication que je viens de donner ; je me vois forcé d'abandonner cette partie aux perſonnes auxquelles la queſtion a été propoſée.

*FIN DU TRAITÉ DE L'APPROPRIATION.*



*IDÉE*

# IDÉE GÉNÉRALE
## DE L'ORIGINE
# *DES PIERRES*,
## FONDÉE SUR DES OBSERVATIONS
## ET DES EXPÉRIENCES.

Par M. J. F. HENCKEL, Docteur en Médecine, Conseiller des Mines du Roi de Pologne, Electeur de Saxe, & de la Société de Berlin.

*Avec des Remarques de M.* ZIMMERMAN.

Ouvrage traduit de l'Allemand.

# IDÉE GÉNÉRALE DE L'ORIGINE *DES PIERRES.*

## CHAPITRE PREMIER.

### *OBSERVATIONS.*

1. VOULANT donner une idée de l'origine des Pierres je dois, avant de remonter aux causes qui les produisent, & d'en exposer les rapports, le nombre & l'ordre, rendre compte des observations que j'ai pu recueillir sur cette matiere, afin de n'admettre rien sans preuves, & de ne m'appuyer que sur l'expérience & l'observation, qui sont les seuls fondemens solides de la vraie Physique.

2. Je n'ai pu jetter les yeux sur tous les faits que j'avois ramassés dans cette vûe pendant vingt ans que j'ai passés dans la Misnie, visitant avec le plus grand soin les entrailles de la terre, les grottes, les mines, les filons, & examinant avec l'attention la plus scrupuleuse tout ce que le pays produit & tout ce que j'avois pu tirer d'ailleurs, soit par voie d'analyse, soit par voie de recomposition, avec & sans le secours du feu & d'Azoth ; je n'ai pu, dis-je, jetter les yeux sur tous ces faits, sans me convaincre que toutes les pierres ne se produisoient pas d'une seule maniere.

3. Cette premiere vérité est d'autant plus importante, qu'il n'est rien que ceux qui ne la connoissent pas, ne fassent pour rapporter à un seul & unique principe tout ce qu'ils observent sur la formation des pierres, ce qui les jette dans des difficultés dont il leur est impossible de se démêler, & les expose à la censure de ceux qui ne veulent admettre dans la Physique que des faits & des observations, & qui rejettent absolument toutes les hypothèses & toutes les abstractions.

4. Je n'ai point assisté à la création de cet Univers, & mon dessein n'est pas de remonter jusques-là. Mais il est très-probable que le Créateur n'a agi par un acte immédiat de sa volonté absolue que dans la pro-

duction de la matiere, que dans tout le reste il a agi comme cause premiere, qu'il a procédé par degrés sans faire de sauts, ni produire les effets avant les causes; par conséquent il est plus que vraisemblable que ce globe, composé de terre & d'eau, n'avoit point immédiatement, après la séparation des eaux, la solidité qu'il a maintenant, mais qu'il étoit mou & spongieux, & qu'il n'a pris sa consistence dure & solide que par la succession des tems.

REMARQUE.

Ce seroit trop excéder les bornes d'une Remarque que de reprendre les choses dès la création; cependant, en n'en parlant point du tout, on pourroit donner lieu à mal interpréter ce paragraphe. On ne peut pas nier positivement que des pierres aient pu être produites par la création : en effet, nous voyons que les pierres sont dans un état de mixtion & de combinaison très-exactes, & cette mixtion intime peut souvent s'opérer parfaitement en un instant, il ne s'agit donc que de concevoir comment les particules élémentaires se sont réunies pour former des pierres, & ont pu se toucher les unes les autres; les principes de l'hydrostatique rendront la chose très-claire : suivant ces principes il faut que les corps pesans s'enfoncent; les corps égaux en pesanteur & en masse doivent s'enfoncer avec la même vitesse; enfin, il faut que les corps plus pesans, mais qui sont d'un plus grand volume, s'enfoncent avec la même promptitude que d'autres corps plus légers, mais qui n'ont point tant de surface. Or personne ne dira que les parties élémentaires qui doivent composer les pierres, soient d'une nature assez différente pour que les unes soient pesantes comme des pierres, & les autres légeres comme des plumes; au contraire, leur liaison étroite prouve que ces parties se ressemblent assez pour la pesanteur & la masse, ainsi que pour différentes qualités qui les rendent propres à une plus grande appropriation, sur-tout si on les compare aux animaux & aux végétaux. L'on peut donc conclure de-là que les particules qui doivent composer les pierres, au moyen de l'égalité de leur pesanteur, ont dû à la création occuper la même place dans la terre, se rassembler & se combiner. L'Auteur dit que la terre étoit molle & spongieuse, cela est encore confirmé par les principes de l'hydrostatique; en effet, suivant ces principes, la terre légere & spongieuse n'a dû se déposer que très-lentement, & après que toutes les parties propres à former des pierres se furent affaissées au fond des eaux, & par-là cette terre a dû former la surface de notre globe. M. Henckel a encore raison de dire que cette terre molle s'est durcie peu-à-peu, il y a lieu de croire que la malédiction que Dieu donna à la terre, consista à faire prendre au globe une qualité nuisible, & alla jusqu'à détériorer la nature de la terre supérieure & des végétaux; le déluge universel, & vraisemblablement le mélange de l'atmosphere humide d'une comete dans le nôtre, peuvent avoir encore contribué par la suite à aggraver ces effets fâcheux. Le mélange inégal des parties, causé par le déluge, & qui a subsisté après lui, peut avoir facilité une destruction & une décomposition dans l'intérieur de la terre, qui font que journellement sa surface devient plus dure & plus pierreuse.

5. Il n'y a que ceux qui ignorent que certains corps pierreux, comme les os, les coquilles de la mer, les noyaux d'un grand nombre de fruits, les bois les plus durs doivent leur origine à une semence ou à un œuf, c'est-à-dire, à des matieres très-tendres, laiteuses, gélatineuses, huileuses, qui puissent refuser d'admettre ce principe de Thalès, que *tout a été produit de l'eau*, pris en ce sens : Qu'il n'y a rien qui ne doive son origine à une matiere tendre & fluide.

6. J'aurois même pu dire à certains égards, à l'eau la plus pure, puisqu'il est aisé de séparer une matiere terreuse pétrifiante d'une telle

eau, & que les eaux du ciel produisent une matiere visqueuse verte, comme chacun pourra s'en convaincre en répétant l'expérience suivante que j'ai faite un grand nombre de fois. J'ai ramassé avec une capsule de verre, (les matieres animales & végétales communiquant toujours quelque chose) de la neige pure nouvellement tombée, & exempte de toute poussiere étrangere, ayant choisi pour cet effet un tems serein & tranquille; je l'ai gardée dans un grand vaisseau de verre, & je l'ai exposée au soleil pendant l'été.

*REMARQUE.*

M. Henckel parle ici d'une expérience par laquelle il se dégage de l'eau de neige une matiere qui se change en terre & en pierre, je l'ai moi même répétée plusieurs fois avec succès, malgré cela, notre Auteur semble révoquer en doute ce fait dans ses Remarques sur les *rares Expériences faites sur l'Esprit minéral de Respur*, page 103. cependant je ne vois pas ce qu'on peut objecter à ce que Respur dit dans le paragraphe 10. page 92. En effet, il fait voir de l'ordre dans la génération, disant que de l'eau il se forme un sel, & que de ce sel il se forme quelque chose de dur comme une pierre, ce qui paroît très-raisonnable & de nature a pouvoir être éclairci; outre cela, Respur semble parler allégoriquement, c'est du moins ce que les circonstances m'ont paru prouver.

7. Nous pouvons rapporter encore ici les étoiles tombantes qui sont une espece de coagulation de l'eau la plus limpide de l'atmosphere; j'en ai cependant obtenu, en les distillant, une terre phlogistique charbonneuse qui n'avoit rien de nitreux, qu'on pouvoit réduire en cendres, & même vitrifier, ou plutôt mêler à la frite du verre. Cordatus Menzelius rapporte (1) qu'il a vu en Italie cette gelée aërienne tomber presque à ses pieds, ce qui lui avoit fourni un spectacle très-agréable.

8. Mais nous pouvons avec un peu d'application pénétrer dans le laboratoire de la Nature, y choisir des exemples & des modeles qui nous feroient connoître par eux-mêmes, ou par les conséquences que nous en déduirons, quelques-uns des différens moyens que met en usage, pour produire une pierre ou une roche, le Souverain Créateur qui n'est jamais oisif, & dont les ouvrages ne sont pas aussi impénétrables que le prétendent quelques Philosophes spéculateurs.

(1) Ephem. Nat. Curios. Dec. II. ann. 9. obs. 73.

*REMARQUE.*

L'AUTEUR dans les paragraphes suivans passe à l'examen des circonstances qui ont été observées à l'occasion de ces deux questions: 1°. *Si les pierres se sont formées après la création*, & 2°. *De quelle maniere elles se sont formées?* Sans suivre aucun ordre, il commence par rapporter les observations les plus communes qui prouvent la premiere de ces vérités, & il remet à parler dans la suite de la seconde qui est la plus obscure. Il commence par les incrustations qui nous fournissent journellement des preuves de leur formation récente. La pierre cornée, la pierre à chaux & l'ardoise font voir, par les pétrifications qu'elles renferment, & par les empreintes qu'on y trouve, qu'elles ont d'abord été molles, & que ce n'est que par la suite qu'elles se sont durcies, & sont devenues pierres; le grès nous fournit une preuve sensible qu'il se forme par un assemblage de petites pierres; les coraux & l'ostéocolle prouvent la même chose par analogie, aussi bien que les corps pétrifiés; ce

ſont les cailloux & les pierres précieuſes qui nous donnent le moins de lumiere ſur cette matiere ; c'eſt pour cela que l'Auteur n'en parle qu'à la fin. Quant à la maniere dont les pierres ſe forment, pour ſuivre quelque ordre il eût fallu parler d'abord de la pierre cornée, de la pierre à chaux & de l'ardoiſe, vû que non-ſeulement on remarque dans ces pierres une conglutination, mais encore qu'on a des preuves que leurs parties ont acquis une dureté qu'elles n'avoient pas ; on auroit pu leur joindre les coraux & l'oſtéocolle qui portent des preuves de leur accroiſſement, auſſi bien que les corps pétrifiés. Les incruſtations & le grès prouvent que leurs parties ont été liées enſemble par un ciment particulier, mais il ne paroît pas qu'elles aient acquis une nouvelle dureté ; les pierres précieuſes indiquent une cryſtalliſation ; quant au caillou, il ne nous apprend rien ſur ſa formation.

9. Nous voyons, 1°, que des particules de terre ſubtiles, légeres, ſans liaiſon, ſe réuniſſent, & forment un corps denſe, dur, peſant, en un mor, une pierre, ce qu'on apperçoit évidemment dans la *ſtalaſtite*, qui approche par ſa nature de la pierre calcaire, de la ſélénite, quoiqu'elle ait peu de rapport avec cette derniere, & du ſpath des Mineurs.

10. La matiere dont elle eſt compoſée, eſt diſſoute, ou ſi vous l'aimez mieux, eſt entraînée de quelque rocher de la même nature par l'eau qui le pénetre, & qui la porte fort loin ; enſuite elle ſe ſépare de cette eau pour ſe réunir peu-à-peu en une maſſe, ou en une pierre d'un tiſſu très-ſerré.

11. On la trouve ſur les murs & aux voûtes bâties avec de la chaux, ſon tiſſu eſt lâche, feuilleté & friable, comme on le voit dans l'aqueduc de Halſbruſt : on la trouve encore dans les mines qui ſont ouvertes depuis long-tems, & dans les cavernes naturelles, telles que la fameuſe grotte de Bauman, pour lors elle eſt d'un tiſſu d'autant plus ſerré, qu'elle eſt moins expoſée à l'action de l'air extérieur, & que la chaux n'a pas concouru à ſa production.

12. Il n'eſt perſonne, pour peu qu'il ait obſervé la Nature, qui ne voie que les ſtalactites ne remonrent pas juſqu'à la création, qu'elles ſont d'un tems bien poſtérieur, & que peu d'années ſuffiſent pour en produire de très-conſidérables ; ſur-tout s'il a vu dans les mines, des ſtalactites ſur leſquelles ſont venues ſe dépoſer des ſubſtances métalliques, telles que la galène & la pyrite ſulfureuſe ; non qu'elles s'y ſoient appliquées par petites parties entraînées d'ailleurs, & détachées par quelque courant d'eau d'une mine déja exiſtante ; mais elles y ont été engendrées par des vapeurs minérales, auſſi ſont-elles polies, & ont-elles une figure déterminée ; on voit même de nouvelles ſtalactites ſe former ſur une telle mine ; ce que je pourrois démontrer dans mon cabinet à ceux qui craignent de deſcendre dans les puits des mines.

13. Quelle différence n'y a-t-il pas entre les galeries que les Mineurs creuſent ſous la terre, & les cavités naturelles qui ſe trouvent quelquefois dans ſon ſein ? Les premieres gardent toujours ſur leurs parois & à leur toît, même après qu'on a perdu la mémoire de leur conſtruction, des traces & des veſtiges de la main des hommes, & des inſtrumens qu'ils ont employés pour les creuſer, traces bien antérieures à la production des ſtalactites qu'on y trouve. Il s'en faut donc beaucoup qu'on puiſſe ſoupçonner qu'elles aient été creuſées par cet Eſprit qui au commencement de toutes choſes étoit porté ſur les eaux.

14. Mais quoi ! ne sçavons-nous pas que les Mineurs trouvent quelquefois d'anciennes galleries tellement bouchées par les stalactites, qu'ils sont obligés d'employer le fer pour les ouvrir ?

### REMARQUE.

Les stalactites & les incrustations ne sont pas moins remarquables, quoiqu'elles nous fournissent un exemple très-commun de la formation des pierres ; en effet, nous observons qu'elles se produisent encore artificiellement dans les maçonneries qui sont exposées à l'humidité, où nous voyons que la chaux forme des concrétions & des especes de stalactites. M. Henckel a raison de dire que ces corps ne sont pas fort compactes & solides, mais je ne vois pas que l'on puisse attribuer cet effet simplement au contact de l'air & à son mouvement, d'autant plus que l'Auteur rapporte lui-même dans le Chapitre V. de sa *Pyritologie* l'exemple remarquable d'une incrustation qui s'étoit formée à la surface d'une eau amassée dans un réservoir de mines ; elle étoit de l'épaisseur d'une lame de couteau, & y nageoit comme eût fait une croûte mince de glace. Cet exemple nous fait voir que le contact de l'air est plutôt favorable que nuisible à la formation des pierres, il nous prouve de plus l'uniformité que la Nature suit dans ses opérations, ce qui donne de la force aux preuves fondées sur l'analogie. En effet, on sçait que la terre calcaire fait la base du sel marin, cette même terre est la base des incrustations, le sel marin est de tous les sels celui qui se crystallise le plus aisément à l'air, au lieu que les autres se crystallisent au fond de l'eau ; les incrustations nous montrent pareillement une disposition plus grande que les autres pierres à prendre corps & à devenir concretes à l'air & à la surface des eaux. Mais cette observation ne suffit point pour décider si c'est le sel marin qui donne cette propriété aux incrustations, ou si c'est la pierre calcaire qui contribue à la crystallisation du sel marin, à cause de son tissu feuilleté qui la met en état de nager sur l'eau. Quoi qu'il en soit, s'il faut chercher une cause de ces phénomènes dans la différence qu'il y a entre l'air extérieur & celui qui est renfermé dans le sein de la terre, on ne sera pas en droit pour cela d'attribuer cette cause au mouvement de fluidité qui est commun à l'un & à l'autre, & qui est certainement plus fort dans l'air souterrein : cette différence vient plutôt de la chaleur & du froid ; personne ne disconviendra que l'air extérieur ne soit plus chaud que celui de l'intérieur de la terre, il est très-certain qu'il fait sécher plus promptement les incrustations ; or personne ne doutera qu'une dessiccation rapide n'empêche une liaison étroite ; pour s'en convaincre, on n'a qu'à jetter les yeux sur les murs des chambres qu'on a reblanchis pendant les grandes chaleurs de l'été, & l'on verra que la chaux ou le blanc s'en détache par écailles. Outre cela, les incrustations nous fournissent un moyen de connoitre par l'analyse la propriété des pierres solides. J'avoue que toutes les pierres ne sont point susceptibles de se décomposer pour former ces sortes de concrétions, mais comme la pierre à chaux, le marbre & l'albâtre en sont susceptibles, je crois devoir juger par analogie que la même chose pourroit arriver à la pierre à fusil, à l'ardoise & au grès. La croûte de craye qu'on voit à la surface de la pierre à fusil, en est peut-être une preuve ; l'ardoise préparée convenablement produiroit aussi cet effet, & cela doit même arriver au grès, vû que le *gluten*, ou ce qui sert à lier ses parties, est une substance calcaire. On voit par-là que la décomposition des pierres qui en forme des incrustations & des stalactites, est propre à jetter un grand jour sur l'essence & la nature des substances minérales, si on la compare au changement en terre ou à la *terrification* des mines, dont j'ai parlé à l'occasion du *Traité de l'Appropriation.* L'une de ces choses est fondée sur l'autre : ce qui est propre à causer le changement d'une pierre en incrustation, peut aussi être propre à causer la décomposition d'une mine, car il est plus aisé de connoitre les substances qui entrent dans sa composition, lorsque la partie pierreuse superflue en a été dégagée. Il est vrai que je n'ai point encore pu examiner exactement le changement des pierres en incrustations, vû que mon état m'oblige de m'occuper principalement des mines, cependant la décomposition des mines ne me permet pas d'en douter. Les incrustations servent encore

à confirmer le ſentiment de notre Auteur ſur les matrices des mines, qui eſt qu'elles ne contribuent pas toujours à la compoſition des métaux, quoiqu'il faille qu'elles ſoient molles, ſpongieuſes, &c, pour ainſi dire, ſenſibles, pour que les exhalaiſons y portent les métaux. Il me ſemble donc qu'on a raiſon de demander ſi le changement de la pierre en incruſtation n'a pas dû précéder la formation de chaque mine. Pluſieurs circonſtances peuvent nous faire croire que la choſe eſt ainſi, ou qu'il ſe paſſe quelque choſe de ſemblable dans la formation des mines que l'on trouve produites au milieu de la roche qui les environne. Enfin, il eſt vraiſemblable que la plûpart des concrétions pierreuſes, ou incruſtations, ſont formées par les pierres à chaux lavées par les eaux, mais les obſervations qui ont été faites juſqu'à préſent, ne ſuffiſent pas pour prouver qu'elles doivent toutes leur origine à ces pierres. Que ſeroit-ce ſi les eaux apportoient ces terres ſubtiles des abyſmes les plus profonds de la terre, d'où elles tirent leur premiere origine? Que ſeroit-ce ſi on les regardoit comme des ſources ſalines imparfaites? Cette terre calcaire ſubtile propre à faire des incruſtations, viendroit-elle aux ſources ſalines d'autre part que de leur premiere origine? Je trouve une ſubſtance très-ſemblable aux incruſtations dans ce qui s'attache aux chaudieres où l'on fait bouillir les eaux chargées de ſel, peut-être que par-là on découvrira des incruſtations dans des endroits où il n'y a point de mines, & peut-être que par-là on apprendra à connoître ce que les incruſtations ont perdu. Voyez Baſile Valentin, *du Tartre*, page 107.

15. 2°. La conſidération des pétrifications & des pierres figurées, parmi leſquelles nous placerons, entre autres, la pierre à fuſil, la pierre calcaire, l'ardoiſe, le grès dont la nature eſt trop différente pour qu'on ne ſoit pas obligé de les examiner ſéparément, peut jetter un très-grand jour ſur cette matiere.

16. La pierre à fuſil, (*ſilex corneus*) n'eſt pas par-tout la même; il y en a une qu'on trouve dans les carrieres, & qui eſt ſouvent un véritable jaſpe; il y en a une autre qu'on trouve éparſe dans les campagnes, que Buttner appelle *corail* (1), la même que celle qu'on trouve dans la craye, c'eſt celle dont je veux parler. Elle reſſemble par ſa ſubſtance à une corne de cheval, dont elle a le tiſſu & la ténacité, participant cependant un peu de la nature de la craye, & faiſant feu avec le briquet, ce qui lui a fait donner le nom de *pierre à fuſil*.

17. On y trouve des coquilles qui remuent quelquefois comme des noyaux, & qui quelquefois ſont fixes & immobiles, ſur-tout des ourſins (2), des aſtroïtes, les unes entieres, les autres briſées, quelquefois applaties, & même, ce qui eſt plus rare, on y rencontre des reſtes de la coquille qu'on en peut ſéparer. Qu'on n'imagine pas que ces corps qui imitent ſi fort les corps marins, ne ſont que des modeles & des repréſentations, & encore moins qu'ils ne ſont que des jeux du haſard.

18. Ces corps ſont étrangers dans cette eſpece de pierre, & on peut les en ſéparer, quoiqu'ils aient la même eſſence & la même nature, étant les uns & les autres des productions de la mer. Comment ſeroit-il poſſible qu'ils ſe trouvaſſent ainſi enveloppés, ſi les pierres qui les renferment, euſſent toujours eu la dureté qu'on leur trouve maintenant, & qu'elles n'euſſent pas été molles & flexibles? Qui oſeroit révoquer en doute qu'il ſe ſoit fait en ce cas une véritable pétrification?

(1) *Buttneri* Corallographia.

(2) Ephem. A. N. C. Dec. II. ann. 9. obſ. 72.

Remarque.

*REMARQUE.*

LA pierre à fusil, (*silex corneus*) pourroit nous faire connoître un grand nombre de vérités utiles, si nous en avions une histoire complette. Je fais un très-grand cas des Ouvrages des Sçavans, & sur-tout de ceux de M. Buttner, mais il seroit à souhaiter que les Physiciens qui habitent dans le voisinage de l'Océan, voulussent faire des recherches sur cette pierre, ainsi que sur toute la Physique ; la raison est que cette pierre paroît être produite dans la mer & de sa substance ; les circonstances semblent le prouver ; en effet, on la trouve plus abondamment dans le voisinage de la mer que par tout ailleurs ; on la trouve aussi dans la craye qui est une terre marine ; & quoique je ne puisse point être du sentiment de M. Buttner qui la regarde comme la base des coraux, parce qu'on les trouve attachés sur la pierre à fusil ; cependant d'autres conséquences rendent très-remarquable ce que dit notre Auteur. Il est vrai que la pierre à fusil doit son origine à la mer, mais la matiere dont elle est composée, les endroits où on la trouve, ses différences par rapport à la couleur, à la dureté & au tissu, ne sont point encore connus. Si ces choses étoient éclaircies, on pourroit juger si tout ce que les Ouvriers des mines appellent *hornstein*, ou *pierre cornée*, mérite réellement ce nom ; j'en doute beaucoup, parce que parmi ces pierres j'en ai trouvé qui étoient d'un tissu très-différent ; la vraie pierre cornée est toujours arrondie dans la fracture, de maniere qu'un morceau est convexe & l'autre concave ; mais dans plusieurs pierres qu'on nomme *cornées*, j'ai remarqué qu'elles étoient feuilletées & comme composées de lames. Je ne prétends pourtant point nier que l'on ne trouve de la vraie pierre cornée au milieu des terres & dans nos pays, & qu'elle n'y ait été formée ; je crois au contraire que si on connoissoit parfaitement la pierre à fusil des bords de la mer, on seroit conduit à la connoissance de celle qui se forme dans le sein de la terre.

19. Ce n'est pas ici le lieu de nous étendre davantage sur les pierres figurées & sur les pétrifications, ni de nous arrêter au fameux déluge de Noë ; mais je ne puis me dispenser de montrer l'ignorance grossiere où sont sur les premiers principes de la Physique ceux qui font honneur à la Nature des ouvrages du Créateur, & qui font gloire de rejetter l'autorité de Moyse.

20. Car tous les jeux de la Nature, quels qu'ils soient, parmi lesquels nous mettrons les dendrites qu'on cite avec tant de complaisance, ne sont que des traits simples dans lesquels notre imagination se plaît à trouver certaines ressemblances. Il est inutile de dire que les dendrites, comme telles, ne contiennent jamais rien, & que par conséquent elles ne méritent pas de trouver place ici.

*REMARQUE.*

LES dendrites seules ne suffisent pas pour prouver les jeux de la Nature, cependant on pourroit tirer quelque fruit de leur examen exact. Si nous les considérons avec attention, nous verrons que la partie des dendrites qui représente des arbrisseaux, est comme rongée & décomposée, au point que quelquefois on peut en détacher une poussiere légere ; ainsi on peut regarder le dessein qu'on y trouve comme une décomposition de la pierre. Une circonstance semble confirmer ma conjecture, c'est que ces arbrisseaux commencent toujours dans une partie où la pierre est peu compacte, & a des fentes, c'est-là qu'ils sont en plus grand nombre, & ils se perdent insensiblement au centre de la pierre ; cela vient de ce que c'est une cause étrangere & qui agit de l'extérieur à l'intérieur, qui produit la décomposition. Outre cela, j'ai vu des dendrites dont les arbrisseaux étoient comme incrustés de mine de plomb, & avoient l'éclat de ce métal ; on pourroit conjecturer de-là que souvent il

fe forme de la mine dans l'endroit où la pierre a été décompofée ; & même cela pourroit jetter du jour fur la nature & les propriétés des roches, dont les fentes & les filons paroiffent s'être formés d'une maniere qui eft une exception aux regles ordinaires. Que fçait-on fi une montagne entiere ne peut point être regardée comme une dendrite à fon intérieur, où nos regards ne peuvent point pénétrer ? Cette idée paroîtra peut-être ridicule, mais qu'on me dife pourquoi l'on ne trouve point de ces deffeins dans les pierres dures. Car on n'en voit pas dans les pierres précieufes ; j'en ai trouvé, à la vérité, dans les jafpes & dans les grenats d'Orient ; il peut auffi y en avoir dans les pierres qui leur reffemblent, mais on n'en trouvera jamais dans les diamans, les rubis, les faphirs, &c.

21. 3°. La pierre calcaire qui comprend le marbre des Anciens & des Modernes, prouve d'une façon encore plus marquée que la pierre à fufil, la vérité que je prétends établir, par le grand nombre de coquilles, d'offemens, de poiffons & de fquélètes de poiffons qu'elle contient.

22. On y trouve fouvent des coquilles, fi bien confervées qu'elles gardent même le brillant de la nacre ; ainfi il faudroit être bien aveugle, ou bien obftiné, pour nier qu'elles font les mêmes que celles qu'on trouve dans la mer, & qu'elles ont été portées par hafard dans les lieux où on les trouve maintenant, & où elles ont été enfevelies.

23. A cela fe joint que rien n'approche plus de la nature de la terre de la mer, c'eft-à-dire, de la craye, & qu'elles n'en different que comme une pierre differe d'une terre. Il n'y a perfonne qui ne reconnoiffe la craye pour une production de la mer : il faut donc que ce qui renferme ces fubftances ait la même origine qu'elles.

24. Nous trouvons ici un exemple très-frappant de la formation des pierres ; car il a dû exifter un tems où la pierre calcaire qui enveloppe ces coquilles, étoit d'un tiffu moins ferré que celui qu'elle a maintenant. D'un autre côté, fi on la compare à la pierre à fufil, on voit évidemment que la matiere dont elles font compofées l'une & l'autre, n'eft pas différente, mais qu'elle eft différemment difpofée, ce qui doit nous faire conclure qu'elles n'ont pas été produites de la même façon.

### Remarque.

Le *filex*, ou la pierre à fufil, femble être, par fa grande abondance & par d'autres raifons, une matiere féparée du fel de l'eau de la mer ; la pierre à chaux approche beaucoup de la nature de la terre du fel marin, qui lui-même a beaucoup d'analogie avec la pierre à fufil : la différente préparation ou élaboration de cette terre faline, avant que de devenir pierre, paroît confifter en ce que la pierre à fufil fe fépare de l'eau de la mer fous la forme d'une matiere vafeufe & gélatineufe, qui fe dépofe dans les endroits tranquilles, & qui y prend la confiftence d'une pierre ; ce qui rend cette idée affez probable, c'eft qu'on trouve cette matiere parmi les coraux & les lytophytes qu'elle recouvre entiérement. La pierre à chaux au contraire femble s'être dépofée dans une eau de mer tranquille & putréfiée, & ainfi, comme cette eau avoit déja fermenté, cette pierre s'eft dépofée fous la forme d'une terre fubtile qui jointe à une fubftance vifqueufe & graffe, a pris la confiftence d'une pierre, & c'eft au défaut d'une quantité fuffifante de matiere vifqueufe, qu'elle n'a point pris la dureté de la pierre à fufil. Au refte, ce qui prouve que ces deux efpeces de pierres contiennent une portion de parties falines, c'eft la confervation parfaite des fubftances qui y font pétrifiées.

25. 4°. Le schiste, ou l'ardoise commune, nous présente les mêmes preuves de son origine; & les poissons, les coquilles, les feuilles & les jeunes plantes qu'elle renferme, ou qui y ont laissé leur empreinte, (ce qui prouve que ces différens corps devoient exister avant elle) nous indiquent une pétrification différente de celles qui précedent par la qualité de la matiere.

26. Car cette pierre est une espece de limon bitumineux très-analogue à la vase qui se dépose au fond de l'Océan, & aux dépôts gras & féculens des marais, ou plutôt leur doit son origine, ne différant du limon que par un tissu plus serré.

27. Au reste, ces pierres, ainsi que la pierre calcaire & la pierre à fusil, devroient couvrir de honte ces prétendus Esprits-forts, s'ils vouloient rechercher pourquoi la Nature n'emploie jamais son pinceau, auquel rien ne doit résister, que sur les substances qu'on sçait avoir été les plus tendres: & pourquoi, si tout cela est l'effet du hasard, elle ne s'est jamais exercée sur ces roches de caillou, dont la dureté ne résiste pas à nos instrumens.

REMARQUE.

Nous avons plus de connoissance de l'ardoise, tant de celle qui est une mine de cuivre, que de celle qui sert à couvrir les toits des maisons. En effet, sa situation par couches, ou horisontale, prouve qu'elle a été formée par une vase, ou un limon qui s'est déposé au fond des eaux; on voit aussi que l'ardoise a été produite d'une substance étrangere à l'eau, en ce qu'elle s'est dégagée des eaux avant beaucoup d'autres substances; c'est ainsi que nous voyons dans les mines du Comté de Mansfeld, que cette pierre s'est déposée plus promptement qu'environ 30 autres couches de terres & de pierres qui sont au-dessus, elle s'y trouve même au-dessous de la pierre à chaux qui est pourtant spécifiquement plus pesante. Si j'avois eu occasion d'examiner les substances qui forment les couches du pays de Mansfeld, je suis convaincu que j'en aurois trouvé beaucoup qui sont d'une pesanteur plus grande que l'ardoise, au-dessus de laquelle elles sont placées. Ce paradoxe qui paroît contraire aux principes de l'Hydrostatique, ne peut s'expliquer qu'en disant que la terre qui a d'abord produit la vase ou le limon, & ensuite l'ardoise, étoit déja telle quand elle s'est mêlée avec les eaux, & que c'est pour cela qu'étant un corps compacte, elle est tombée au fond; au lieu que les terres ou les pierres qui sont au-dessus, sont le produit d'une nouvelle mixtion, & n'ont par conséquent acquis que plus tard la densité & la pesanteur qui les a fait affaisser. Peut-être que la terre dont l'ardoise est composée, étoit la terre franche ou l'*humus* avant le déluge universel, c'est ce que rend probable la grande quantité d'ardoise que l'on trouve, & les plantes dont on y rencontre les empreintes. Si de nouvelles découvertes venoient à l'appui de cette conjecture, on auroit lieu de juger de la bonté du terrein qui existoit avant le déluge de Noé, en ce que l'ardoise qui est devenue propre à servir de matrice & de miniere au cuivre & au plomb, étant feuilletée, composée de particules déliées & grasses, a dû être autrefois une terre beaucoup plus fertile que celle qui couvre actuellement la surface du globe, qui communément est ferrugineuse.

28. Je crois devoir parler à ce sujet de la découverte qu'on fit, il y a quelque tems, d'une ardoise fossile, dans laquelle on a trouvé la figure d'un animal à quatre pieds qui a une queue; elle a quelque apparence du squélète d'un singe. On la voit à Dresde chez M. Trier, Conseiller Aulique du Roi de Pologne. Elle fut trouvée, il y a un an, à Glukfbrun,

non loin de la mine d'Altenstein, dans le territoire de Saxe-Meinungen. M. Swedenborg qui l'a décrite en faveur de ceux qui cherchent des exemples de quadrupedes ensevelis dans la terre, dans son Traité *de Principiis rerum magnete, ferro & cupro* (1), la donne comme une preuve du déluge universel.

(1) *Swedenborgii* regni subterranei Tom. III. de Cupro, §. 17. fol. 168.

REMARQUE.

Le morceau d'ardoise dont l'Auteur parle ici, & qui appartenoit à M. Trier, est représenté dans le troisieme volume des *Opera Mineral. de Cupro* de M. Swedenborg, pag. 168. M. Henckel observe ici que cette ardoise fournit une preuve d'une pétrification ou d'une empreinte d'un animal quadrupede, contre ceux qui veulent en douter. Il me semble qu'on pourroit rendre raison pourquoi les quadrupedes, & en général les grands animaux qui vivent sur la terre, ne se trouvent que rarement empreints dans les pierres. Les grands quadrupedes & les hommes mêmes ont dû périr très-promptement, & tomber au fond les premiers dans les eaux du déluge. Les petits poissons ont dû rester en vie plus long-tems, ou s'ils sont péris à cause de la corruption de ces eaux, ils n'ont dû cependant s'enfoncer que beaucoup plus tard; voilà pourquoi on les rencontre dans les couches supérieures de l'ardoise; & l'expérience nous apprend que lorsqu'on creuse plus avant, on cesse de rencontrer des empreintes de poissons. Si l'on vouloit donc trouver un plus grand nombre de quadrupedes pétrifiés, il faudroit creuser très-profondément en terre, parce qu'il y a tout lieu de présumer que dans une inondation si considérable ils ont dû s'enfoncer très-avant. Peut-être que quelque accident a empêché que le morceau, dont il s'agit, ne se soit enfoncé aussi profondément, à cause de quelque obstacle qui s'est rencontré, tandis que le même obstacle n'a point subsisté pour les autres. En général, de même que c'est au sel que l'on peut attribuer la conservation des substances pétrifiées dans la pierre à fusil & la pierre à chaux, dans l'ardoise cette conservation peut être attribuée à la graisse de cette pierre; mais la fraicheur a empêché que la putréfaction ne précédât la pétrification, & ne privât la postérité de ces monumens du déluge. Il ne sera point si aisé de démontrer si le déluge a été accompagné d'un grand froid; mais ce qui rend la chose probable; c'est que les rayons du soleil, quand même il n'auroit point été éclipsé par une comete, n'ont pas pu agir au travers d'une masse d'eau d'une profondeur immense: d'ailleurs, il a dû arriver la même chose que nous voyons arriver encore aujourd'hui; c'est que plus la pluie est continue, & plus ses eaux deviennent froides. Au reste, je souscris au sentiment de Newton, de Whiston & de M. Heyn, qui attribuent le déluge à l'approche d'une comete; la seule chose qui m'embarrasse, c'est de sçavoir pourquoi on prétend que la mer n'existoit point avant le déluge, puisque les corps marins prouvent qu'il a dû y avoir une mer pour leur servir de demeure, d'autant plus que ces corps ne vivent point dans l'eau douce. Cependant on pourroit lever cette objection, en disant que la mer avoit alors des bornes beaucoup plus resserrées, que la terre avoit un plus grand diametre, & par conséquent plus de surface: ce qui prouve la vraisemblance de ce sentiment, c'est que nous voyons qu'en écrasant & lavant une terre légere, lorsqu'elle s'est déposée, elle occupe beaucoup moins d'espace qu'auparavant.

29. 5°. Il nous reste à parler du grès. Qui est-ce qui ne voit pas par le grand nombre d'animaux, de végétaux & même de minéraux qu'il renferme, & qui certainement n'y ont pas pris leur origine, qui ne voit pas, dis-je, qu'il n'étoit autrefois qu'un sable pur?

30. Quoiqu'il ne soit pas toujours possible de bien distinguer les petites particules du sable fin qui le compose, cependant pour peu qu'on

y faſſe attention, on trouve toujours des molécules de différens âges, d'une compoſition plus groſſiere, dans leſquelles on découvre quelquefois, ſur-tout lorſqu'il n'y a pas long-tems qu'elles ont été formées, juſqu'au ciment qui les unit, comme on voit la chaux entre les grains de ſable dans le mortier ordinaire.

31. Mais ce qui ne doit laiſſer aucun doute, c'eſt que plus cette eſpece de pierre eſt voiſine de la ſurface de la terre, plus ſon tiſſu eſt lâche, de façon qu'à une certaine profondeur ce n'eſt plus qu'un ſable ſans liaiſon.

32. Le ſable étant compoſé de très-petites pierres, leſquelles, quoique d'une fineſſe extraordinaire & aſſez ſemblables à de la terre, ne ſont cependant point de la terre, c'eſt à-dire, des parties viſqueuſes & limoneuſes, il faut néceſſairement que la réunion de ces petits grains en maſſes plus ou moins groſſes, telles que celles qui compoſent l'eſpece de pierre dont nous parlons, ſe faſſe d'une maniere différente de celle qui lie les parties limoneuſes dont les autres pierres ſont compoſées : ce qui doit nous ouvrir une nouvelle route pour parvenir à la connoiſſance de la formation particuliere de chaque eſpece de pierre.

*Remarque.*

Il ne faut point croire que la matiere qui ſert à lier enſemble les petits grains de ſable dans le grès, ſoit toujours de la même nature : ſuivant les obſervations, il y en a ſouvent où c'eſt une ſubſtance calcaire qui ſert de *gluten* ou de lien; dans d'autres, c'eſt une ſubſtance ſaline ; dans d'autres, c'eſt une ſubſtance minérale, comme l'Auteur le prouve dans ſa *Pyritologie*, où il parle de fragmens de quartz & de cryſtaux qui ont été comme collés enſemble par la pyrite ; dans le gluten de cette derniere eſpece la terre ferrugineuſe eſt ſur-tout propre à donner de la liaiſon, & on s'en ſert avec ſuccès pour lutter & joindre enſemble des vaiſſeaux ; il paroît auſſi que cette terre eſt une des cauſes de la denſité & de la dureté de quelques pierres brunes, rougeâtres & noirâtres, dans la compoſition deſquelles elle entre. Je ne puis douter de cette vérité, après avoir trouvé dans le ſable des ruiſſeaux, & ſur leurs bords, des morceaux de fer entiérement réduits en rouille, & qui paroiſſoient s'être gonflés & bourſouflés ; des grains de ſable & de gravier s'y étoient attachés & liés ſi fortement, que j'avois de la peine à les en détacher ; dans la fracture, ce fer paroiſſoit encore dans ſon état naturel, mais il étoit entiérement recouvert d'un enduit de ſable ou de grès mêlé de rouille. Cela me donna lieu de faire une expérience : je mis donc dans un vaiſſeau une partie de limaille de fer avec trois parties de ſable, & j'arroſai ce mélange avec de l'eau, après l'avoir laiſſé à peine pendant ſix mois dans cet état, ſçavoir depuis le milieu de l'été juſqu'aux premieres gelées ; je craignis que le froid en augmentant ne fit briſer le vaiſſeau de verre : lorſque je voulus y regarder, je trouvai que le mal étoit déja fait, j'attribuai cet effet plutôt au gonflement du mélange qu'au froid ; je retirai la maſſe de fer & de ſable qui s'étoit formée, mais lorſque je voulus la briſer pour la remettre dans un autre vaiſſeau, je trouvai qu'elle étoit devenue ſi dure, que je ne pus la diviſer qu'à coups de ciſeau & de marteau ; cela me fit voir que le fer avoit la propriété de lier, & cette liaiſon ſe ſoutint même dans le feu ; car je mis des morceaux de cette maſſe qui étoit toute noire au milieu des charbons ardens, où ils n'éprouverent d'autre changement que celui qui ſe fit dans leur couleur qui devint rouge. Ainſi l'on voit qu'il y a lieu de ſoupçonner une terre ferrugineuſe dans le grès rouge ou jaune, ſur-tout vû qu'il ſe ſoutient mieux dans le feu, & y eſt plus inaltérable que le grès blanc. De plus, n'avons-nous pas une preuve de la diſpoſition que notre terre ferrugineuſe & froide a à ſe durcir, par la néceſſité où l'on eſt de la labourer tous les ans pour la diviſer.

33. 6°. L'histoire des coraux rouges nous fourniroit sans doute quelque nouveau moyen de pétrification ; mais comme cette matiere m'est entiérement étrangere, je crois devoir la laisser à ceux qui y sont plus versés que moi.

34. Ce sont des concrétions d'une nature calcaire & saline, comme le prouvent les vestiges de sel volatil, & la terre saline & amere que le feu y découvre ; ainsi, quant à leur matiere, on doit nécessairement les reconnoître pour une production de la mer ; ce qui ne paroitra point étonnant, lorsqu'on voudra observer que la nature de l'eau de la mer en approche.

35. Voici quelque chose qui sent un peu plus le paradoxe. M. Lémery prétend y avoir découvert avec l'aimant quelques particules de fer (1) ; mais ce paradoxe n'est qu'apparent, puisque le fer se trouve par-tout jusques dans les cendres des plantes, comme le démontrent les expériences de ce même Chymiste.

(1) Hist. de l'Académie Royale des Sciences de Paris, *année* 1711. *p.* 46.

## Remarque.

Je me flatte que ce que j'ai dit dans la Remarque qui précede, jette du jour sur le fer contenu dans les coraux ; en effet, la propriété que le fer a de lier les molécules des pierres, une fois connue, on sentira pourquoi il entre dans la composition des coraux & des autres corps marins ; peut-être le trouveroit-on encore plus abondamment dans d'autres corps, si on vouloit les examiner. Je rapporterai un passage relatif à l'histoire naturelle des coraux. Prosper Alpin, sçavant Médecin, qui voyagea pendant long-tems en Egypte aux dépens de la République de Venise, dit dans son *Histoire Naturelle d'Egypte*, imprimée à Leyde en 1735. Livre III. pag. 151. *In Mare Rubro vocato, nascuntur proceræ arbores, quæ extra aquam extractæ, coralliorum modo, lapideam duritiem nanciscuntur, adeò ut caudices cum totis ramis lapidescant, coloreque nigro cernuntur ; qui nullius apud eas gentes usus existunt.* Quoique Prosper Alpin se trompe en croyant que les coraux sont mous sous l'eau, ce qu'il dit est pourtant très-clair, & l'on doit ajouter foi à son rapport, sur-tout si on le compare à d'autres choses qu'il paroit avoir observées très-attentivement. Nous voyons par-là qu'il y a non-seulement du corail en rameaux, mais encore en arbres entiers, qui étant plus grands ne sont point si déliés, & ne sont point tant estimés. Il y a aussi tout lieu de croire qu'on trouveroit une plus grande quantité de fer dans ces coraux noirs & gros, si on avoit la commodité de les examiner.

36. C'est peut-être au fer que ces concrétions doivent leur couleur rouge qui dans les pierres est un indice assuré de ce métal ; ce qui sembleroit encore le mieux prouver, c'est la couleur verdâtre que les acides ont coutume d'en extraire, couleur qui approche de celle d'une solution de vitriol, comme le remarque le même Auteur.

37. Mais tout cela ne nous apprend pas encore comment ils se forment. On trouve cependant dans l'Histoire de la même Académie une observation du Comte Marsigli qui dit avoir vu des branches de corail nouvellement pêchées, lesquelles ayant été mises dans un vaisseau plein d'eau de la mer, avoient poussé des boutons qui avoient l'air de véritables fleurs : il y a en outre remarqué un suc laiteux, & en a rétiré par la distillation une huile empyreumatique que les coraux rouges, exempts de

toute matiere étrangere, ne fournissent jamais ; ce qui pourroit faire conjecturer qu'elle devoit son origine à quelque autre chose qu'au corail (1).

38. Tavernier, après avoir nié que les coraux sont mous dans la mer, & qu'ils durcissent à l'air, comme l'avoient prétendu Pison, Margraff, & quelques autres, assure, sur ses propres observations, que lorsqu'on les pêche dans un certain mois, ils répandent une liqueur qui est quelquefois laiteuse, & qu'ils viennent non-seulement sur le fond de la mer, mais encore sur les corps étrangers qui s'y trouvent ; qu'on en avoit vu, par exemple, qui avoient crû sur un crâne humain, sur la lame d'une épée, & qu'il en avoit eu un morceau qui s'étoit produit sur un boulet de canon (2).

39. Il me vient dans l'esprit quelques exemples analogues qui peuvent répandre du jour sur la possibilité de la cause productrice des coraux. Le premier est celui de cette végétation fossile connue sous le nom d'*ostéocole*, & en particulier de l'ostéocole fistuleuse qu'on trouve dans les environs de Massel en Silésie, & qui doit son origine, non à une craye, comme quelques Auteurs l'ont cru, mais à une marne mêlée d'un peu de sable. On y distingue des racines, un tronc & des branches, & elle croît quelquefois d'une profondeur de trois brasses dans un fond de sable (3).

(1) Hist. de l'Académie Royale des Sciences de Paris, *année* 1708.

(2) Voyages de *Tavernier*, *p.* 139.

(3) *Hermanni* Massographia, *p.* 182.

*REMARQUE.*

Si nous voulons comparer les coraux avec les concrétions pierreuses ou les stalactites de Massel, nous trouverons que les uns & les autres de ces corps croissent & s'augmentent ; lorsqu'ils sont troublés dans leur croissance par le contact de l'air extérieur, tous deux se durcissent, tous deux sont fistuleux, tous deux ont une espece de suc ou de moëlle, tous deux sont ferrugineux, comme on peut en juger par l'espece de vernis ou d'enduit de couleur de fer qui est sur les concrétions pierreuses de Massel, & par le brillant qu'on voit dans leur fracture. Les écailles, ou plutôt les différentes lames dont les coquilles sont composées, suffisent pour nous convaincre qu'il est très-possible que des substances pierreuses s'étendent & s'augmentent, c'est-à-dire, croissent.

40. Le second est encore celui d'une ostéocole qu'on m'a envoyée de la Marche de Brandebourg, où on la trouve auprès de Sonnebourg dans un terrein sabloneux ; mais comme elle est moins d'une nature terreuse que d'une nature saline & amere, elle paroît ne pas convenir aussi bien au sujet que je traite.

41. 7°. La turquoise, dont M. de Réaumur a démontré l'origine animale par celle qu'on trouve en Languedoc (1), nous fournit un exemple d'os pétrifiés. Elles sont fragiles, aussi les trouve-t-on rarement entieres ; elles tiennent à la langue de l'animal auquel elles appartiennent, & ont

(1) Mém. de l'Acad. Royale des Sciences de Paris, *année* 1715. Voyez les Notes *Overo del' Museo Mascardo, c.* 7. *Bena*, cujus jam Theophrastus Eresius meminit, *è una pietra lucida, comme il dente d'un animale, &c.*

une figure ronde, étant composées de plusieurs lames convexes, par où elles different du talc & du schiste dont les lames sont rectilignes.

42. J'ajouterai qu'elles ont presque la dureté de l'yvoire, ce qui les rend capables de prendre un certain poli. Elles ont plus de solidité du côté de leur partie convexe, que du côté concave qui est spongieux & inégal; en un mot, elles ont une structure osseuse, & leur nature ne differe presque pas de celle de l'os; c'est pourquoi un certain Gui de la Brosse qui en parle dans son *Traité des Plantes*, *p.* 421. la compare à la corne d'un animal.

43. Mais quoi? on trouve dans l'endroit où sont ces turquoises des dents entieres de la grosseur du poing. Cette espece de turquoises se gonfle au feu, & s'y calcine presque; si elle est bien colorée, elle y perd sa couleur, & en cela elle est inférieure aux turquoises orientales qui résistent davantage; mais si elle n'est pas bien bleue, elle le devient par l'action du feu.

44. J'ai tenté de l'imiter avec différens os ou dents fossiles qu'on m'avoit apportés de différens endroits, & sur-tout avec un fragment de dent d'éléphant qui venoit du Burseland, petit pays voisin de la Transylvanie, & j'ai obtenu une couleur de turquoise, à la vérité un peu pâle; mais leur substance étoit lâche, & participoit moins de la nature de la pierre.

## REMARQUE.

M. Henckel renvoie à une Note sur le *Musæum Mascardi*, *chap.* 7. Il y est question d'une pierre nommée *Bena*, dont parle aussi Théophraste, il y est dit qu'elle est luisante & semblable à une dent d'animal: *Bena è una pietra lucida come il dente d'un animale.* La Brosse qu'il cite encore, dit dans son Livre *de la nature*, *vertus & utilité des Plantes*, imprimé à Paris en 1628. in-8°. pag. 421. *C'est une pierre en figure comme la corne, de consistence de pierre, qui mise par degrés dans le feu, donne la vraie turquoise; elle est nommée* licorne minérale, *parce qu'elle ressemble à la corne d'un animal, & qu'elle est singuliere contre toutes sortes de venins.*

Quant à l'expérience dont l'Auteur parle au paragraphe 44. la raison pour laquelle il n'a point réussi, peut venir de ce que les pierres qui sont liées le plus étroitement, sont composées de particules feuilletées, & par conséquent il faut pour cette expérience choisir des dents & des os qui ressemblent en cela à ces pierres, telles sont les dents molaires & les os qui ne sont point trop épais. Une dent d'éléphant, toutes les dents incisives & les grands os sont composés de longs filets, ce qui empêche que leur tissu ne soit aussi solide que si leurs parties étoient arrondies; de plus, leur épaisseur fait que leurs fibres forment des couches droites, & conséquemment ces os doivent perdre leur liaison dans le feu.

45. 8°. Qu'est-ce qui ignore que différentes especes de bois, sur-tout l'aune, le hêtre, le chêne se pétrifient dans certaines terres? Ce que j'ai démontré fort au long dans un Traité particulier (1).

46. Il y a plus, ils se convertissent quelquefois en métal: entre plusieurs exemples que j'en pourrois citer, je me contenterai de rapporter celui d'une mine située auprès de Berggishubel sur les frontieres de la Bohême, de laquelle on retire une très-grande quantité de morceaux qui ont tellement la figure extérieure d'arbres, de troncs, de rameaux, &c.

(1) Flora Saturnisans.

leur

leur tiſſu fibreux, &c. qu'on doit les regarder en effet, non pas comme de ſimples repréſentations, mais comme de véritables arbres, ainſi que l'aſſure M. Liebnecht dans une Diſſertation particuliere (1).

47. Mais cette métamorphoſe du bois en pierre peut-elle ſe faire d'une maniere aſſez prompte, pour qu'on doive croire ce qu'on rapporte d'un certain lac d'Iſlande, où l'on prétend que le bois qu'on y enfonce, prend trois natures différentes ; qu'il ſe change en métal dans toute la partie qui eſt implantée dans le fond ; qu'il ſe convertit en pierre par-tout où il a le contact de l'eau ; qu'il conſerve ſa partie ligneuſe dans la partie qui eſt expoſée à l'air : &, ce qui eſt encore plus difficile à croire, tout cela dans l'eſpace d'un an.

48. On peut ſeulement en conclure que le bois ſe détruit dans l'eau, & qu'il ne ſe convertit en pierre que dans ſon fond, ſoit que ce fond ſoit de ſable ou d'argille ; car il faut bien diſtinguer l'incruſtation qui demande peu de tems pour ſe faire, & qui a bien pu en impoſer aux plus éclairés, d'avec une véritable pétrification (2).

49. 9°. Les pierres des animaux qui ont ſi ſouvent fait l'objet des recherches des Sçavans, nous fourniſſent les conſidérations ſuivantes. Elles ſont produites par une liqueur limpide, telle que l'urine des perſonnes ſaines ; 1°, ſalée ; 2°, chargée de deux eſpeces de ſels, de ſon ſel eſſentiel & de ſel marin ; 3°, & d'une terre calcaire.

(1) *Liebnecht* de Ligno in mineram Martis mutato.

(2) Voyages de Monconys, dans la ſuite de la ſeconde Partie, *p.* 46.

## *REMARQUES.*

M. Henckel a ici en vûe ſon expérience par laquelle il a obtenu des pierres en cryſtaux de l'urine d'un homme en ſanté, car la définition qu'il donne, ne peut point être appliquée à l'autre maniere dont la pierre ſe forme dans le corps humain, puiſque les perſonnes affligées de la pierre ont, avant les attaques de cette maladie, des urines très-troubles, & auſſi-tôt que la pierre eſt partie, ou du moins ſortie des paſſages les plus étroits, elle eſt ſuivie d'une matiere épaiſſe propre à former des pierres. Il y a encore une circonſtance à obſerver dans ceux qui ont la pierre, c'eſt lorſque leurs reins, ou les parties dans leſquelles la pierre ſe forme, viennent à ſouffrir du froid, ils reſſentent de grandes douleurs, ou du moins leurs ſouffrances augmentent ; cette circonſtance eſt très-importante pour l'hiſtoire naturelle de la formation des pierres, & on peut s'en ſervir lorſque les autres circonſtances concourent pour prouver que les pierres ſe forment très-promptement & en un inſtant, & que le froid doit contribuer à leur formation.

50. Elles ſont compoſées de lames ou de couches, & ont le plus ſouvent une figure ronde. Plût à Dieu que ce qui eſt échappé à Bartholin dans la deſcription d'une pierre de cette eſpece, qu'il dit avoir eu la *dureté du caillou*, pût être vrai (1) ; mais il eſt impoſſible de le défendre de la cenſure, & le Lecteur ne ſçauroit être induit en erreur.

51. Si j'oſe faire un tel ſouhait, ce n'eſt que parce que ce ſeroit une choſe inouie, & qui pourroit éclaircir un point eſſentiel de la Lithogéognoſie ; car d'ailleurs je plains trop les malheureuſes victimes de

(1) Acta Hafnienſia, Vol. V, p. 77.

cette cruelle maladie, qui ont assez à souffrir des pierres calcaires qui se forment dans leurs reins & dans leur vessie, pour souhaiter qu'il pût s'y former des cailloux.

52. 10°. La pierre de tonnerre seroit certainement une belle découverte pour ceux qui recherchent l'origine des pierres, pourvu qu'on pût s'assurer qu'elle est véritablement une production de ce météore.

53. Car toutes celles que je possede, que j'ai trouvées & que j'ai vûes, sont ou des bélemnites, ou du crystal de roche, ou l'ouvrage des hommes, puisqu'on en trouve quelquefois qui ont un manche, ayant servi d'armes aux Anciens, ou d'ornemens à leurs urnes; & qu'elles sont faites tantôt de pierre à fusil, tantôt d'ardoise commune, quelquefois de marbre noir, de pierre de touche, ou de toute autre pierre que le pays a pu fournir, ou qu'on a trouvées sous la main.

### REMARQUE.

Les pierres de tonnerre sont l'ouvrage de la tromperie & de la crédulité; cependant j'ai trouvé dans un Livre, dont le titre m'est échappé, un fait qui mérite d'être rapporté. On dit qu'un homme qui tiroit de la terre d'une glaisiere, s'étant apperçu de certains signes, prétendit qu'en creusant plus avant on trouveroit une pierre de tonnerre, qu'une expérience réitérée le mettoit en état de porter ce jugement, quand d'après cela on suivit les traces qu'il avoit indiquées, on assure qu'on trouva réellement une telle pierre. Je ne veux point donner ce fait pour une chose certaine, mais les faits de cette nature réveillent l'attention, & font que dans l'occasion on est plus exact à observer.

54. 11°. O caillou, caillou! Quelle est la matiere qui t'a produit? C'est la pierre la plus commune, & par conséquent une de celles qui méritent le plus d'être examinées. On le trouve, autant que j'ai pu m'en assurer, dans toutes les terres; les plus petits forment conjointement avec le mica les rochers ordinaires; & même, ce qui est encore plus rare, ils se forment dans les montagnes pures, comme on le voit à peu de distance d'ici, dans le voisinage d'une petite ville nommée Fravenstein, & dans la Russie, suivant les relations que j'en ai eues; au reste, c'est la meilleure, & peut-être la plus universelle des matrices métalliques.

55. Mais plus il nous importeroit de le connoître, moins nous avons de phénomènes qui puissent nous faire remonter à son origine.

56. Je sçais seulement que nous n'avons aucun vestige, aucun exemple, aucune expérience qui puissent nous faire connoître qu'il s'en forme de nouveaux, par conséquent son origine doit remonter aux tems les plus reculés, & il la doit sans doute à des circonstances qui n'existent plus & que nous ne connoissons pas.

### REMARQUE.

Les Naturalistes n'ont dit que très-peu de choses du caillou, & la plûpart d'entre eux n'en ont pas même parlé; à ce défaut je rapporterai ce que mes propres expériences m'en ont fait connoître. D'abord j'ai remarqué qu'à l'exception de la montagne de Fravenstein, dont M. Henckel parle, le caillou se trouve, à la vérité, en très grande abondance, mais en très-petits morceaux, leur grandeur est comme

celle d'une noix, ou tout au plus de la grosseur du poing; lorsqu'on les trouve plus grands, ils sont plus remplis de fentes & de gerçures, que ne seroit une pierre beaucoup moins dure; ces fentes sont cause que ces pierres ne peuvent point être commodément taillées en tables, & il est rare d'en trouver dont on puisse faire un vase moyen sans défaut. Les petites fentes de ces cailloux, aussi bien que leur surface, sont communément recouvertes d'une matiere ferrugineuse, & comme d'une rouillle qui paroît plutôt s'y être insinuée du-dehors, qu'avoir été formée au-dedans de la pierre. Si l'on casse un caillou, comme j'ai fait de plusieurs milliers en ma vie, on trouvera qu'ils sont feuilletés dans la fracture & en même tems aigus. Vers le centre ou le noyau, les cailloux sont toujours plus durs, plus purs & plus transparens, & ce noyau se distingue toujours des parties de la pierre qui l'environnent. Il y a des cailloux dans lesquels j'ai trouvé deux ou trois de ces noyaux à côté les uns des autres, entre lesquels étoit la partie obscure & matte du caillou, & l'on eût été tenté de croire qu'un grand caillou de cette espece étoit composé d'autant de cailloux plus petits, comme quelques pierres de forme de roignons qui sont formées par l'assemblage de plusieurs petites pierres arrondies. Lorsqu'on vient à polir les cailloux, ils sont transparens, mais ils le sont encore plus quand on ne polit que leur noyau. Sans attendre à en parler dans le Chapitre troisieme, voyons si de ces faits nous pouvons en conclure quelque chose sur la formation des cailloux. Comme le caillou est pur & transparent, il faut en conclure qu'il a été dans un état de fluidité; en effet, la transparence suppose un arrangement, une figure & un ordre dans les parties, qu'il n'y a que la fluidité qui puisse donner. Le caillou étant plein de gerçures & de fentes, il annonce une fragilité qui ne peut venir que de ce qu'il s'est durci trop promprement, comme nous le voyons dans ces lames de verre qui s'éteignent dans l'eau, & dans tous les verres qu'on a fait refroidir subitement. Par la même raison, le noyau ou le centre du caillou est plus transparent & plus dur que sa partie extérieure, parce qu'il n'a pas été saisi par le froid aussi promptement. On trouve le caillou en petits morceaux, ce qui prouve encore qu'il a été saisi subitement par le froid, ce qui l'a fait éclater & se partager en petits fragmens. Nous sommes donc assurés de deux vérités, c'est que le caillou a été fluide, & qu'il a été saisi trop subitement; d'où je conclus encore que s'il n'eût point trouvé d'obstacles dans son premier état, il seroit devenu un corps parfaitement pur. Enfin, une raison probable qui nous empêche d'en sçavoir davantage sur le caillou, c'est que si la matiere dont il est formé, est encore dans la Nature, elle ne sera point arrêtée dans son chemin à la perfection, & par conséquent elle formera toute autre chose qu'un caillou, & qui ne lui ressemblera, ni ne pourra lui être comparée. Il faut que l'obstacle qui s'oppose à la perfection d'un caillou, & qui cause son saisissement, soit quelque accident extraordinaire dans la Nature, c'est pour cela que M. Henckel a raison de dire que l'on n'a point d'exemple de la formation du caillou. Quand toutes les circonstances s'y trouvent, on peut juger par analogie, mais lorsqu'elles manquent, c'est une foible maniere de juger; ainsi je me contenterai de faire observer que l'enduit de rouille dont les cailloux sont recouverts, donne lieu de conjecturer que ces pierres sont des minieres, ou matrices métalliques qui reçoivent les métaux, mais qui ne peuvent les alimenter à cause de leur aridité.

57. Je suppose que la matiere qui le compose est une marne, parce que la marne, lorsqu'elle a souffert l'action d'un feu violent, devient assez dure pour faire feu avec le briquet, & par conséquent prend la nature du caillou.

58. Le feu auroit-il été l'instrument dont la Nature se seroit servie pour le former? J'aurois de la peine à le croire. Il est d'une nature crystalline, au moins lorsqu'il est dans son état de pureté; mais on ne trouve pas dans les entrailles de la terre de feu capable de produire une vitrification, à moins qu'on ne voulût regarder comme tel le feu des volcans qui n'est qu'accidentel dans la Nature, & qui est plus capable

de détruire que d'enfanter quelque chose. D'où je conclus qu'ils se sont accrûs par la succession des tems d'une maniere insensible, & qu'ils n'ont jamais été produits tout-à-coup.

59. 12°. A l'égard des pierres précieuses, sur-tout de celles qu'on estime le plus, elles sont peu favorables à mon dessein, étant heureusement peu chargé de cette dangereuse marchandise. Aussi est-ce la raison qui m'a engagé à ne point épargner celles que j'avois. Cette étude devroit être celle des riches, mais ils craignent de les sacrifier, & c'est les réduire à la plus fâcheuse extrémité, que de les engager à exposer au feu leur or & leurs diamans; on les voit continuellement occupés à les mesurer & à les peser, ce qui dans d'autres circonstances seroit une précaution très-louable.

60. Le fameux Boyle est le premier & le seul que je sçache, qui ne se soit pas contenté de les tenir enfermées dans son trésor, & qui les ait livrées à l'action du feu; il prétend avoir senti les émanations de plusieurs pierres transparentes, & qu'on peut, en un espace de tems très-court, réduire certains diamans au point d'exhaler des vapeurs très-abondantes & très-âcres.

61. Pour moi, quelque attention que j'aie donnée à mes expériences, je n'ai jamais pu trouver aucune pierre colorée, crystalline ou diaphane, qui me montrât rien de volatil; il n'y a pas long-tems que je soumis au feu le plus violent une véritable topase de Saxe, mais je ne pus en rien retirer.

62. On auroit tort de regarder comme une preuve de la vérité de l'opinion de Boyle l'attraction que le diamant exerce comme tous les corps électriques, lorsqu'on vient à le frotter, ou la petite lumiere qu'on dit qu'il répand quand on le plonge dans de l'eau échauffée un peu au-dessus du degré moyen de l'eau bouillante, puisqu'on ne sçauroit démontrer ces parties volatiles par aucune autre expérience (1).

63. Ce que Borrichius rapporte qu'ayant trituré ensemble avec de l'eau distillée des émeraudes, des rubis, des saphirs, des perles, elles avoient rempli son laboratoire d'une odeur de violette (2), ne prouve rien en faveur de ce sentiment, parce que les eaux distillées qu'il a employées, étoient huileuses & odorantes par elles-mêmes, & que les perles sont des corps salins qui triturés avec un menstrue spiritueux, & laissés dans un lieu chaud, ont bien pu acquérir un certain degré de volatilité & une odeur différente de celle des eaux distillées.

64. Tavernier rapporte qu'un certain Hollandois avoit retiré d'un diamant qui s'étoit fendu huit karats d'une matiere impure & putréfiée, d'une nature végétale (3); mais cette matiere ne peut avoir été renfermée dans cette pierre, que celle-ci n'ait été molle & même fluide.

65. Ce même Auteur dit encore qu'on voit souvent suinter de la surface des pierres précieuses, lorsqu'on les fend, quelque chose de fluide, que les Lapidaires ont soin de bien essuyer; ce qui paroîtroit favoriser

(1) *Boyle*, de Gemmarum origine, p. 33. 35.
(2) Acta Hafniensia, *Vol. V. obs.* 37.
(3) *Tavernier*, p. 137.

le sentiment de Boyle sur les émanations des pierres précieuses; il ajoute que ces pierres participent toujours de la couleur du sol dans lequel elles ont été produites (1).

(1) *Tavernier*, p. 135.

## REMARQUE.

NOTRE Auteur dans ces paragraphes combat le sentiment de Boyle qui prétend que les pierres précieuses, & sur-tout le diamant, renferment quelque chose de volatil que le feu peut en dégager. Je suis dans le même cas que M. Henckel, & je n'ai point eu occasion de réitérer les expériences qui pourroient décider la question. Il y a lieu de croire que M. Boyle a fait usage de miroirs ardens; ainsi l'Auteur a raison de dire que le feu chymique, ou le feu de la cuisine ne peuvent point être employés dans ces expériences: j'en rapporterai cependant une qui est dans les *Transactions Philosophiques*, n°. 386. On exposa un diamant au feu d'un miroir ardent qui avoit quarante pouces de diametre, & il perdit sept huitiemes de son poids (1). Cela ne paroit pas incroyable, pour peu qu'on fasse attention à la différence du feu du soleil, & du feu ordinaire.

(1) L'Empereur François I. aujourd'hui regnant, dont l'amour pour les Sciences & l'Histoire Naturelle est assez connu, a fait faire sur les diamans des expériences qu'il n'étoit possible qu'à un Souverain de tenter. Il fit mettre pour environ six mille florins de diamans & de rubis dans des vaisseaux ou des creusets de forme conique, que l'on tint pendant 24. heures dans le feu le plus violent. Lorsqu'au bout de ce tems on vint à ouvrir ces vaisseaux, on trouva que les rubis n'avoient éprouvé aucune altération, mais les diamans avoient entiérement disparu, au point qu'on n'en trouva pas les moindres vestiges. Là-dessus on exposa des rubis pendant trois fois 24. heures au feu le plus violent, mais on ne put y remarquer le moindre changement, soit pour le poids, soit pour la couleur, soit pour le poli & les angles que le Lapidaire y avoit formés.

Le même Prince fit répéter la même expérience sur plus de vingt pierres précieuses de différentes especes. De deux en deux heures on avoit soin d'en retirer une du feu pour voir les changemens qu'elles éprouvoient, & surtout ceux que subissoit le diamant; on s'apperçut qu'il perdoit d'abord son poli, qu'ensuite il se feuilletoit, & enfin qu'il se dissipoit entiérement. En 24. heures de tems l'emeraude s'étoit fondue & attachée au creuset. Avant de mettre ces pierres précieuses au feu, on avoit eu soin de les peser exactement, & même d'en prendre les empreintes, pour s'assûrer des changemens qu'elles pourroient éprouver. Le rubis demeura toujours inaltérable, & toujours le diamant se dissipa en entier. Voyez le *Magasin de Hambourg*, *Tom. XVIII*. p. 164. & *suiv.*

Le Journal qui a pour titre *Giornale de Letterati d'Italia*, *Tom. VIII. art.* 9. rapporte les expériences qui ont été faites à Florence sur les pierres précieuses, par les ordres du Grand Duc de Toscane, à l'aide d'un verre ardent de Tschirnhausen, qui avoit deux tiers d'aune de Florence de diametre, & dont le foyer étoit à deux de ces aunes & demie de distance; pour augmenter la force, on y joignit encore une seconde lentille. Par ces expériences le diamant résista beaucoup moins à l'action des rayons du soleil, que toutes les autres pierres précieuses. Au bout de 30 secondes, un diamant de deux denari un quart, (environ 20. grains) perdit sa couleur, son éclat & sa transparence, devint blanchâtre comme une calcédoine; au bout de cinq minutes, on remarqua qu'il se formoit des bulles à sa surface, & bientôt il se brisa en petits morceaux qui se répandirent çà & là, au point qu'on ne retrouva qu'un petit fragment triangulaire équilatéral, qui s'écrasa sous la lame d'un couteau, & se réduisit en une poudre si fine, qu'on ne put l'appercevoir sans le secours du microscope. En un mot, les diamans sur lesquels on fit ces expériences, ont toujours commencé par se gercer, s'éclater, & ont fini par disparoître entiérement: mais ces effets ont toujours été en proportion de la grosseur des diamans qu'on mettoit en expérience, parce qu'ils commençoient par diminuer de volume par les petits éclats qui se détachoient de leur surface. On ne put remarquer dans ces diamans aucun commencement de fusion; on essaya d'y joindre du verre pour leur servir de fondant, mais il n'y eut aucun mélange entre le verre & le diamant; on essaya aussi inutilement d'y joindre de la cendre & du caillou pulvérisé, il ne se fit aucune combinaison, il en fut de même du soufre; le sel de tartre n'eut pas plus de succès; on y joignit tous les métaux, rien ne put les déterminer à entrer en fusion.

Les rubis furent traités de la même maniere, mais ils résisterent beaucoup plus au feu que les diamans: lorsque ces pierres furent exposées au foyer du verre ardent, elles devinrent en peu de tems luisantes comme s'il y avoit eu un enduit de graisse à leur surface; ensuite il s'y forma des bulles, & un rubis qui avoit

été tenu pendant 45. minutes à ce foyer, perdit une grande partie de sa couleur ; sa surface & ses angles s'arrondirent, & la pierre s'amollit au point de prendre l'empreinte d'un cachet de jaspe qu'on pressa dessus, on y fit aussi des entailles avec la pointe d'un couteau ; mais ces pierres ne perdirent rien de leur poids ni de leur forme.

Les rubis pulvérisés se réunirent promptement en une masse, mais il fut aisé de les séparer, ils s'étoient joints sans s'être unis.

Pour concentrer encore davantage les rayons du soleil, on ajouta une troisieme lentille, & l'on exposa les rubis en poudre à ce foyer; au bout de quelques secondes ils se fondirent en une masse opaque de couleur de chair; leur surface, vûe au microscope, parut rude & inégale, parce que toutes les parties de la poudre n'étoient point entrées également en fusion.

Le rubis, mêlé avec du verre, parut se fondre avec lui, mais on s'apperçut au bout de quelque tems qu'il s'étoit déposé au fond du verre sans faire d'union avec lui.

Un rubis, après avoir été exposé au verre ardent pendant 30. secondes, fut jetté dans de l'eau froide, il ne se brisa point en morceaux, mais on apperçut dans son intérieur plusieurs fentes ou gerçures. Un autre qui avoit été tenu pendant six minutes à ce même foyer, éteint également dans l'eau, pressé avec un instrument de fer se cassa en plusieurs morceaux de figure irréguliere & indéterminée, qui étoient de différentes grandeurs. Les rubis ainsi traités, sur-tout ceux qui avoient été jettés dans l'eau, perdirent de leur dureté, & n'avoient plus que celle d'un crystal. Un gros rubis du poids de 69. denari trois quarts, n'avoit perdu la dureté naturelle qu'à sa surface, & non à son intérieur qui n'avoit point éprouvé l'action du feu.

L'émeraude, exposée au verre ardent, se fondit très-promptement & forma des bulles, mais auparavant elle étoit devenue blanche; elle perdit de son poids par la fusion, & devint tendre & cassante. Les différens degrés de feu la firent passer par des nuances de couleurs différentes, deux de ces pierres retirées du foyer où elles avoient été pendant 40. secondes, parurent d'abord d'une couleur de cendre; lorsqu'on les y laissoit plus long-tems, cette couleur se changeoit en un vert d'abord opaque & foncé, mais qui par la suite devenoit clair & luisant comme celui de quelques turquoises : cette couleur se changea ensuite en un beau bleu céleste, clair & transparent; en les tenant pendant environ une demi-heure dans le foyer, le côté exposé au soleil devint d'une couleur de turquoise noirâtre & obscure, l'autre côté étoit plus clair. L'émeraude étoit toujours plus luisante lorsqu'on la retiroit subitement que lorsqu'on l'en retiroit peu-à-peu.

Une émeraude qui avoit été exposée peu de tems aux rayons du soleil, eut à son milieu une tache noire entourée d'un cercle blanc. Les parties extérieures de la pierre avoient perdu par-là leur transparence, mais elles avoient conservé la couleur verte qui leur étoit naturelle. Voyez le *Magasin de Hambourg*, *Tome XVIII. p. 167-180.*

*66.* Boyle rapporte cette derniere observation d'après l'Auteur anonyme d'un Traité François, sçavoir que les diamans qui ont une pierre pour matrice sont ordinairement les plus beaux ; que ceux qu'on tire d'une terre pure un peu sabloneuse, ne leur sont pas inférieurs ; que ceux qu'on trouve dans une terre grasse, noire, ou de quelque autre couleur, sont toujours chargés de quelque impureté ; que ceux qui prennent naissance dans une terre marécageuse & humide, sont noirâtres.

*Remarque.*

L'Auteur ne parle point de la poudre de diamant, (*diamant boord*) qui est faite avec des diamans d'une couleur noire, trouble & obscure, mais qui sont d'une beaucoup plus grande dureté que les diamans purs & d'une belle eau, ce qui est cause qu'on les emploie pour les tailler & les polir. On ne peut appeller ces mauvais diamans des *diamans non mûrs*. Croira-t-on qu'il est entré des particules d'une terre étrangere dans leur composition? Mais leur dureté empêche d'être de cet avis. Je vais pourtant dire ce que j'en pense. Le Lecteur se rappellera ce que j'ai dit en parlant des cailloux, qu'ils sont cassans parce qu'ils ont été saisis subitement. Les diamans bruts dont on fait la poudre, sont mêlés d'une terre étrangere & opaque qui a mis obstacle à leur perfection; par-là ces diamans se sont figés, & ont été saisis avant que d'être devenus parfaits, cela leur a donné une fragilité & une dureté qui les met en état d'avoir prise sur les autres diamans, la dureté ne résulte pas toujours de l'approximation & de la liaison étroite des parties ; l'or est plus mou que le fer & le cuivre, les fruits mûrs sont plus tendres que ceux qui ne

se sont point, & la dureté est en général une conséquence du froid, de même que la mollesse & la fluidité sont dûes à la chaleur. Ainsi le diamant de rebut est un diamant qui s'est durci trop brusquement, & il en faut chercher la cause dans quelque obstacle extérieur; comme d'un autre côté, la solidité des diamans parfaits vient d'une union étroite par laquelle les parties se sont congelées du centre à la circonférence. Il y a apparence que le diamant brut est la matrice du diamant pur, attendu qu'une pareille masse frappée à l'intérieur par le froid, est saisie trop brusquement & en est tellement durcie, que la partie intérieure peut plus aisément parvenir à sa perfection. Cela posé, le diamant & le caillou se ressembleroient à certains égards; en effet, il y a des petits cailloux qui ressemblent si parfaitement au diamant brut, qu'un Artiste pourroit y être trompé, mais ces cailloux ne peuvent point servir à polir le diamant.

67. Robert de Berquen, que je prendrois volontiers pour l'Auteur, dont Boyle a voulu parler, si le texte qu'il cite s'accordoit un peu mieux, confirme que les diamans reçoivent quelque chose de la couleur du terrein auquel ils doivent leur origine, sur-tout dans leur eau qui tantôt n'est pas nette, ce qui les fait appeller *glaceux*; tantôt est foible, alors on dit qu'ils sont *sourds*; tantôt ils sont pleins de grains d'un sable rougeâtre, sans compter ceux qui ont une couleur de feuille-morte, qu'on appelle *couleur de foin*, & qui ne prennent jamais bien le poli (1).

(1) *Berquen*, Merveilles des Indes Orientales & Occidentales, p. 9.

*REMARQUE.*

Le *Parfait Jouaillier* rend raison de ce défaut des diamans, page 63. & 64. Il se trouve aussi d'autres pierres qui, quoique blanches, ne peuvent point prendre le poli, parce qu'elles sont comme certaines veines dans le bois, qui ne peuvent se polir, ces sortes de pierres font beaucoup de mal à la roue. Elles jouent mal & sont glaceuses, elles valent à peine le tiers des pierres de la même grosseur. Un Jouaillier fort habile m'a assuré que souvent ce défaut ne se trouve qu'à une des facettes d'un diamant.

68. Je pourrois donner la topase pous un exemple de la même espece, mais parce que c'est une pierre inconnue que j'ai examinée depuis peu, j'ai cru devoir en traiter dans un article particulier.

69. 13°. La topase qu'on peut appeller *la pierre précieuse de nos Indes Septentrionales*, & qui fait un des principaux ornemens de la Saxe, se tire des cavernes de la montagne de Schenekenberg, près de la vallée de Tanneberg, formées par des rochers qui s'élevent au-dessus de la terre; cavernes dans lesquelles on la trouve parmi des crystaux & une marne jaune.

70. Sa couleur est un peu jaunâtre; il y en a quelques-unes dans lesquelles elle est vineuse, ce sont les plus belles: elle est transparente, d'une figure prismatique, composée de lames comme le diamant, l'émeraude, &c. ce qui fait qu'elle imite parfaitement l'éclat du diamant.

71. On a avancé que la matrice, ou le rocher auquel elle étoit attachée, étoit fabuleux; mais il est d'une toute autre nature, puisqu'il sert à polir les topases sur lesquelles le caillou le plus dur ne sçauroit mordre; il est raboteux, non pas tant parce qu'il a des parties saillantes, que par la figure particuliere de ses plus petites molécules qui approche de celle

de la topase, & si je ne craignois pas qu'on se moquât de moi, je dirois, à raison de sa nature particuliere.

72. Il n'est pas difficile de voir que cette pierre est formée du rocher dans lequel elle se trouve, & dont la nature est si analogue à la sienne; & que sa couleur lui est communiquée par la marne jaune qui l'environne, car elles n'ont pas cette belle couleur vineuse jaunâtre, lorsque cette terre est un peu plus blanche.

73. Mais ce qui mérite ici beaucoup d'attention, pourquoi trouve-t-on toujours cette topase parmi des crystaux qui souvent l'entourent & la touchent immédiatement, mais qui cependant sont d'une nature si différente de la sienne? A quoi peut-on attribuer leur origine? Le même arbre produiroit-il des figues & des raisins?

74. J'avoue que j'en vois à peine la raison; mais je suis content de ce que je ne suis pas le seul borgne parmi tant d'aveugles; j'espere cependant jetter quelque jour sur cette question; peut-être même sera-t-il plus grand que je n'ose l'imaginer maintenant.

---

# CHAPITRE II.

## *EXPÉRIENCES.*

75. PASSONS maintenant dans le petit laboratoire de l'Art, & sortons de ce grand attelier de la Nature, où il ne m'est pas possible de m'arrêter plus long-tems; attelier dans lequel on trouveroit sans doute un plus grand nombre d'observations sur le sujet que je traite, mais je ne crois pas qu'on y en trouve de plus intéressantes ni de plus claires que celles que je viens de rapporter.

76. J'ai d'abord examiné quelles étoient les parties constitutives des pierres, ensuite quels étoient les procédés connus qu'on avoit suivis jusqu'ici pour faire des pierres, ou du moins quelque chose qui pût en mériter le nom.

77. Il seroit trop long de rapporter toutes les expériences qu'on a faites sur les pierres, & quand nous connoîtrions parfaitement leur composition, par exemple, quand nous sçaurions que le verre de Moscovie est composé d'une terre crétacée, dans laquelle on trouve un sel volatil, nous n'en parviendrions pas plutôt à la connoissance de leur formation, & encore moins à les imiter.

78. J'aime mieux les réserver pour un Traité complet des Pierres que j'espere donner un jour, ou pour mon Dictionnaire de Minéralogie. Ce qui suit suffira aux personnes sages qui apprendront en même tems comment on peut l'appliquer à la théorie.

79. D'abord j'ai tenté de parvenir à la connoissance de la structure des pierres, en examinant avec soin leur figure: le succès n'a pas répondu à mon attente.

80. La

80. La forme triangulaire que Boyle assigne au diamant (1), seroit un caractère infidele qui le feroit confondre avec d'autres pierres, par exemple, avec les *fluors* ou crystaux de spath, avec le fameux crystal d'Islande, qui tous se divisent en petites parties triangulaires lorsqu'on les expose à l'action du feu, & même avec les cailloux triangulaires d'Anhold dans la Mer Baltique (2).

81. Et le Lapidaire qui assuroit à Boyle que cette figure étoit le signe auquel il distinguoit un diamant d'une autre pierre, lorsqu'il n'avoit pas le tems d'en examiner la dureté, auroit été bien trompé s'il les eût achetés sur ce seul caractère.

(1) *Boyle*, de Gemmis, *p.* 4. (2) Jacobi Musæum Regium Daniæ, *p.* 1. *sect.* 7. *num.* 50.

## REMARQUE.

LA figure extérieure des pierres peut avoir son utilité, mais il ne faut point s'en rapporter à elle uniquement; on peut la définir *un arrangement régulier des parties d'un tout*; on peut la diviser en figure totale d'un corps ou d'une pierre, c'est-à-dire, celle qui résulte de toutes les parties prises ensemble; & en figure partielle, c'est-à-dire, celle de chaque partie prise séparément. Quant à la figure totale d'une pierre, je ne parle point ici ni des pierres qui sont redevables de leur figure à d'autres corps qui y ont laissé leurs empreintes, telles sont les pierres où l'on trouve des empreintes de poissons, de coquilles ou de plantes; il ne s'agit point non plus des pierres qui ont été moulées dans d'autres corps, telles que les bélemnites, les oursines, &c. Je ne parle point non plus des pierres que l'on appelle *figurées*, à cause de leur ressemblance avec d'autres corps, tels que des fruits, des poires, des pommes, &c. les figures des pierres de ces deux especes sont purement accidentelles, & elles ne prouvent rien pour leur nature, pour leur formation, ni pour leur affinité. Il ne me reste donc à parler que des pierres qui ont des surfaces disposées d'une façon particuliere, & de celles entre les surfaces desquelles on voit des différences. Les pierres de la premiere espece sont toutes celles qui sont naturellement crystallisées, & qui ont des angles, des pointes & des côtés; elles méritent bien d'être considérées. M. Henckel a donné dans sa *Pyritologie* d'excellentes idées sur la figure des pyrites, & quelquefois elle lui a fait juger de la composition & de la nature de ces substances. Peut on croire que dans l'Histoire Naturelle les mêmes circonstances indiquent tantôt quelque chose, & sont tantôt en pure perte? Les sels & les pierres ont entre eux une ressemblance particuliere pour la figure crystalline; dans les sels c'est un signe qui est toujours propre à les caractériser, & toutes les fois qu'un acide est dégagé d'un sel, si on vient à le combiner avec une terre de même nature & à le faire crystalliser, il forme un sel qui prend la figure qui lui est propre; on est en droit de conjecturer par analogie que la même chose s'opere dans les pierres, & l'on peut même l'affirmer positivement, comme je le ferai voir par une expérience que je rapporterai au sujet des crystaux formés de l'urine. Quoique je pusse établir comme un principe certain que la figure crystalline des pierres est un de leurs caractères essentiels, je ne présenterai les regles suivantes que comme des probabilités, vû qu'elles ne sont fondées que sur l'analogie qui est d'un poids d'autant plus grand dans cette matiere, qu'elle s'est déja trouvée véritable dans un des principes fondamentaux. 1°. Dans la crystallisation des sels, plus les matieres sont grossieres, plus leurs crystaux sont grands & nombreux, & dans la crystallisation des pierres, plus les colonnes & les crystaux sont grands, plus il y a lieu de présumer que les matieres qui sont entrées dans leur composition étoient grossieres. On voit que cela est évident pour les sels dans la purification du vitriol & de l'alun, & lorsqu'on veut obtenir du nitre en très-grands crystaux, on y joint de l'alun, qui est composé d'une terre & d'un acide sensiblement plus grossiers que le nitre: nous avons un exemple qui prouve la même chose dans les pierres, si l'on compare les pierres crystallisées

de Stolpe avec le cryftal de roche, & ce dernier avec les topafes, les améthyftes, &c. ce qu'il faut entendre du plus grand nombre & de ce qui arrive le plus fouvent. 2°. Les cryftaux de fels qui font en aiguilles, annoncent une foible union de l'acide avec la terre, ou une terre extrémement déliée, ou qu'il y en a une petite quantité; c'eft ce qu'on peut voir dans le nitre & le fel ammoniac : au contraire, les cryftaux de fels peu élevés & ramaffés annoncent une combinaifon exacte des fubftances dont ils font compofés ; c'eft ce qu'on trouve dans le fel marin, & quelquefois en purifiant & cryftallifant de nouveau le vitriol. Si nous appliquons ce principe aux pierres, on pourroit préfumer que les cryftaux allongés ne font pas dans un état de combinaifon auffi parfaite que ceux qui font plus courts, voilà pourquoi les diamans ne font point fi grands que les cryftaux de roche. 3°. L'expérience rapportée par Kunckel, pag. 166. de fon *Laboratoire Chymique*, par laquelle le fel ammoniac combiné avec l'acide nitreux, donne des cryftaux dont les fommets font rouges, fert à prouver que dans la cryftallifation la partie la plus pure des fels s'attache fur-tout à leur pointe. Nous voyons la même chofe dans les pierres cryftallifées, je ne rapporterai que l'exemple de la topafe qui eft toujours plus belle, plus claire, & conféquemment plus pure à fa pointe, & les pierres prifes dans cet endroit font regardées comme les meilleures, & même fouvent on ne peut employer que la pointe feule de tout le cryftal. Je ne parlerai point, pour le préfent, des pierres rondes de Mutzen qui renferment des efpeces d'améthyftes, & qui peuvent être de la même nature que les pierres appellées *coccos*, dont Alonfo Barba parle dans le quinzieme Chapitre de la premiere Partie de fon *Traité de Métallique*. 4°. Le fel d'étain & de Saturne prouvent que les fels font en état de fe charger dans la cryftallifation d'une terre métallique étrangere ; on voit la même chofe dans le *bafaltes* ou dans la pierre de Stolpe, qui contient vifiblement du fer, dans le grenat qui contient du moins de l'étain, & l'on peut encore citer pour exemple la mine d'étain en cryftaux. 5°. Les fels fe chargent de différentes couleurs dans la cryftallifation, tout le monde fçait que les pierres font dans le même cas. 6°. Dans les fels, plus l'acide eft fortement combiné avec la terre, moins les cryftaux ont de côtés ; c'eft ce que prouve le fel marin qui eft de tous les fels celui dans lequel la combinaifon eft la plus étroite, & qui n'a que quatre côtés, tandis que les autres fels en ont un plus grand nombre ; peut-être que des obfervations exactes feroient découvrir la même chofe dans les pierres; & comme la figure triangulaire eft celle qui a le moins de côtés, il pourroit fe faire que le Jouaillier, dont parle M. Henckel, n'eût point tout-à-fait tort, il s'agiroit feulement de fçavoir fi c'eft en achetant le diamant brut qu'il a remarqué cette figure. Pour prévenir une objection, je crois devoir obferver que la cryftallifation qu'opere la Nature, ou eft entiérement parfaite, comme on voit dans toutes les pierres cryftallifées & garnies d'angles & de côtés ; ou elle fe fait imparfaitement, lorfqu'il s'eft joint une trop grande quantité de matieres étrangeres au fuc lapidifique ; c'eft dans ce dernier cas que fe trouvent les pierres qui ne fe diftinguent des autres que par une différence à leur furface ; & de ce nombre font toutes les pierres qui fans être cryftallifées prennent très-bien le poli, en un mot, les agathes, la calcédoine, le caillou d'Egypte & les vrais marbres. La caufe du poli que ces pierres prennent, eft la même qui en fait des cryftaux lorfque le mélange de matieres étrangeres n'y met point obftacle ; & il faut appeller la fubftance de ces pierres *cryftalline*, quand même il fe trouveroit des pierres entieres de cette efpece qui ne feroient ni anguleufes ni cryftallifées, telles font le diamant & le caillou. Le poli eft toujours une propriété de la pierre entiere, quoiqu'elle ne vienne point de fes particules déliées, & la connoiffance de cette propriété peut auffi avoir fon utilité dans l'Hiftoire Naturelle ; en effet, on voit par-là la différente dureté des pierres, lorfqu'on vient à les comparer les unes aux autres ; on découvre par ce moyen que la pierre contient des matieres fuperflues ; en y joignant d'autres épreuves elles fervent à s'appuyer les unes les autres, & par ce moyen on fe met en état de juger avec certitude. A l'égard de la figure des particules de pierres, il ne faut pas non plus la méprifer, fur-tout quand on fait attention que les parties feuilletées & arrondies font plus propres à donner une liaifon étroite, & produifent cet effet lorfqu'elles font liées par un moyen d'union ; il faut dans ce cas qu'une chofe ferve à en expliquer une autre ; lorfque l'on rencontre l'union étroite, on peut hardiment

conclure que ces deux choses s'y trouvent ; mais si l'on trouve un tissu feuilleté & point de forte liaison, on sentira qu'il manque un suc collant ou *gluten* ; si on voit de la solidité sans que les particules soient feuilletées, on sentira la raison pourquoi les pierres de cette nature n'ont point une forte liaison. La figure feuilletée a des différences, quelquefois elle est en lames droites comme celle des carreaux de vitres rongés par l'air ; quelquefois elle est arrondie, & alors elle est propre à donner une forte liaison, comme je l'ai remarqué sur le paragraphe 44. Des particules feuilletées forment outre cela des surfaces plus larges, & plus les surfaces sont larges, moins il peut y en avoir dans un corps, d'où l'on voit une raison pourquoi les pierres crystallisées les plus dures ont le moins de côtés. Lorsque dans des pierres les particules ne sont point feuilletées, on les trouve anguleuses & aiguës ; cependant il y a encore des différences à observer, dont on pourroit tirer de l'avantage. Ceux qui voudront de plus grands détails, n'auront qu'à consulter la *Pyritologie* de M. Henckel, chap. III. le second Volume de Swedenborg, pag. 215. 218. 267. & l'Ouvrage de M. de Reaumur cité par l'Auteur. Il est vrai qu'il est question dans ces Ouvrages de la figure & des particules de quelques métaux & mines, mais ces choses peuvent servir à s'expliquer les unes les autres. Je ne puis entrer dans un plus grand détail, & je crains d'avoir déja passé les bornes d'une Remarque.

82. Cherchant ensuite la différence des pierres dans leur pesanteur spécifique, je trouvai que le spath, la pierre de Bologne, & autres pierres semblables, égaloient au moins la pesanteur spécifique des pierres précieuses.

*REMARQUE.*

L'AUTEUR dit que les expériences faites à l'aide de la balance hydrostatique ne lui ont point montré des différences bien marquées ; il est aisé de le concevoir, soit parce qu'il est rare qu'une seule expérience apprenne une vérité, il faut la chercher en comparant plusieurs différentes especes ; soit parce que les balances hydrostatiques, dont on s'est servi jusqu'à présent, ne sont point assez exactes pour faire sentir les différences peu considérables. M. Henckel marque ici, ainsi qu'en quelques autres endroits de ses Ouvrages, qu'il n'a pas tiré de grands secours des découvertes mathématiques pour l'examen chymique des corps de la Nature, non qu'il voulût dépriser les Mathématiques, mais parce qu'elles ne doivent point exclure les vérités que présente la Chymie. Il seroit à souhaiter au contraire que les Chymistes eussent des connoissances mathématiques, sur-tout relativement aux observations sur le regne minéral, car elles ne peuvent être que d'un foible secours dans les autres parties de la Chymie : cependant ces deux sciences sont faites pour se prêter des secours mutuels ; la Méchanique sur-tout peut nous faire connoître la nature des forces mouvantes, de l'impulsion & du choc des corps ; & en général, les Mathématiques donnent de la précision, & sont propres à faire mettre de l'ordre dans les recherches & dans l'arrangement des vérités, & des corollaires qu'on en tire ; elles peuvent faire calculer les forces de quelque nature qu'elles soient, & découvrir à quel point elles peuvent être multipliées par la combinaison intime & par le tems. Bien des Chymistes se sont trompés faute d'appliquer les proportions de la Géométrie dans la Chymie, & faute de calculer les effets avec les tems, ils n'ont pu se tirer de l'embarras où ils se sont trouvés. On parle continuellement de la précipitation ; mais qui est ce qui déterminera, suivant les regles de la Géométrie, la différence des précipitans ? Les effets sont uniformes, mais la maniere dont ils operent est variée ; tantôt un précipitant ne fait qu'atténuer un mélange total, & alors la partie la plus pesante est forcée de tomber ; tantôt un précipitant attaque principalement la substance qui doit être précipitée, & après s'être dilaté par sa combinaison avec quelque substance, & être augmenté de volume, sa pesanteur spécifique devient moindre, & en se chargeant de cette substance qui faisoit obstacle, il faut que ce qui est plus pesant se précipite ; tantôt la partie pesante a dans un mélange de la cohésion avec la partie plus légere, & par-là l'une & l'autre de-

meurent suspendues ; si l'on se sert d'une substance qui détruise cette cohésion, la partie pesante sera forcée de tomber : tantôt il ne s'agit que d'ôter quelque chose à une partie qui est entrée dans le mélange, alors elle devient plus légere qu'une autre, & il se fera une précipitation sans addition : enfin, on peut joindre à une substance imparfaite un précipitant qui s'unisse intimement avec elle, & qui lui donne une pesanteur qu'elle n'avoit point auparavant, & dont elle a besoin pour pouvoir se dégager. Nous avons très-peu de connoissances sur toutes ces choses. Les Mathématiques peuvent encore nous faire connoître les causes de plusieurs effets qui arrivent souvent contre notre gré dans les travaux de la Métallurgie, & sans elles nous ne pouvons qu'hasarder des conjectures qui ne conduisent à rien. Il faut connoître les propriétés de l'air pour sçavoir la différence qu'il y a entre la distillation & l'évaporation : il est nécessaire de connoître la pesanteur de l'eau & des fluides, & de sçavoir à quel point elle se multiplie, lorsqu'on veut, par exemple, faire une extraction ; pour sentir la différence, on n'a qu'à opérer sur une même matiere avec la même quantité d'un même dissolvant, & en mettre une partie dans un vaisseau étroit, élevé, & dont le fond soit petit, & une autre partie dans un vaisseau large qui ait un fond plat & évasé. Il n'est point nécessaire d'avoir perpétuellement recours au calcul & aux proportions mathématiques ; un homme expérimenté est en état de juger de bien des choses par le coup-d'œil, mais il faut beaucoup d'exactitude dans les poids & mesures, par ce moyen on ne sera pas si embarrassé de sçavoir à quoi attribuer le défaut de succès, & les Mathématiques peuvent faire découvrir des moyens de perfectionner les balances dont on se servira. Ces avantages suffisent pour prouver les obligations que l'Histoire Naturelle peut avoir aux connoissances mathématiques.

83. A quoi serviroit l'examen de leur structure, puisque les crystaux de spath sont feuilletés comme le diamant, l'aigue-marine & la topase ? Que serviroit-il enfin de connoître la figure de leurs plus petites parties, puisque dans les pierres précieuses, comme dans les pierres spéculaires, les lames se divisent en lames plus petites, celles-ci en d'autres encore plus petites, & ainsi des autres, aussi loin que peut aller la division méchanique.

84. Enfin, je vins à l'anatomie chymique des pierres ; on sçait que les instrumens que la Chymie met en usage sont l'eau, le feu & les sels.

85. L'eau seroit le plus convenable de tous, mais c'est celui que l'Artiste peut le moins employer, car on ne voit pas qu'on soit jamais parvenu à produire une stalactite.

### REMARQUE.

Je suis très-étonné que M. Henckel n'ait point parlé ici, ni dans aucun endroit de cet Ouvrage, de l'expérience de Bécher, au moyen de laquelle il a dissout & décomposé le caillou ; le procédé est très-simple, on le trouvera dans le *Physica subterranea*, p. 65. n°. 12. & 13. & dans le *Specimen Becherianum* de Stahl, p. 63.

86. On manie plus aisément le feu, il peut même nous faire connoître plusieurs des différences qui distinguent les pierres, mais il ne suffit pas sans addition, & lorsqu'on ajoute quelque chose, il est difficile de porter un jugement assuré.

### REMARQUE.

Si l'on veut sçavoir d'avance comment il faut appliquer le feu à une pierre qu'on veut examiner, & de quel feu il faut se servir, on n'aura qu'à simplement la faire

échauffer ; en effet, les différentes pierres ne s'échauffent point au même degré, dans un même feu & dans un même espace de tems, elles ne sont pas toutes susceptibles de prendre le plus haut degré de chaleur, ce qui met en état de juger de leur densité, de leur tissu & de leur poids. Voyez les Expériences de M. Wolf, part. II. chap. 8. & sur-tout le paragraphe 110.

87. Il ne faut pas négliger non plus les sels qui peuvent nous faire connoître quelques-unes des différences ou des rapports des pierres, mais qui ne sçauroient nous apprendre comment elles se produisent, étant dans ce cas-là des témoins insuffisans & même souvent infideles.

*Remarque.*

Quoique je ne cherche point à passer pour un Alchymiste, je crois cependant devoir faire ici quelques observations qui pourront être utiles à ceux qui s'occupent de cet Art sublime. M. Henckel parle des dissolvans des pierres, il n'en connoît point d'autres que ceux qui leur sont étrangers, & il se plaint de ce qu'on ne peut point entiérement se fier aux expériences que l'on fait par leur moyen : en cela il a très-grande raison, & l'on peut dire la même chose des expériences sur tous les métaux & les minéraux. Il ne faut point s'attendre à opérer une dissolution, une décomposition & une séparation parfaite des métaux par le moyen d'une substance étrangere. Plusieurs personnes ont reconnu cette vérité, & en conséquence elles ont cherché des dissolvans analogues ; mais si on examine cette analogie, cette amitié ou cette affinité, on trouve que ce n'est qu'une simple ressemblance. Je ne prétends point rejetter les conséquences que l'on tire par analogie, lorsqu'elles sont fondées sur plus d'une circonstance, & quand elles sont confirmées par les effets qui suivent, mais il est très-rare qu'elles soient dans ce cas. Par exemple, de ce que la chaleur du soleil fait de bon vin qui fait du bien à l'homme ; de ce que l'or qui porte le nom du soleil & qui en reçoit les influences, se trouve quelquefois tout formé dans des grains de raisins ; on en conclut qu'il y a entre l'or, le vin & l'homme une affinité secrette, que le vin & l'urine sont les dissolvans de l'or, que l'or dissout fortifie l'homme ; ces principes & ces conclusions ne sont-ils pas ridicules ? Puisque ces prétendues affinités sont si peu fondées, on devroit en chercher d'autres qui fussent plus naturelles. Je crois donc que lorsqu'on veut examiner des corps d'une maniere conforme à la Nature, il faut observer les regles suivantes : 1°, il faut chercher à tirer de chaque corps le dissolvant propre à le dissoudre & à le décomposer ; 2°, pour obtenir ce dissolvant il faut n'y rien ajouter ; 3°, soit que le dissolvant soit fluide ou solide, il faut faire en sorte qu'il soit aussi simple qu'il est possible, & qu'il soit un des principes qui entrent dans la composition de ce corps ; 4°, il faut joindre ce dissolvant à un corps entier & qui n'ait point encore souffert de décomposition, il doit suivre de-là qu'un des principes venant à l'emporter sur les autres, le corps doit perdre sa liaison, & l'on doit découvrir la vérité qu'on cherche. Ces principes sont très-importans, il faut du tems pour en reconnoître la vérité, & il m'en a fallu beaucoup pour être en état de les établir.

88. Théophraste avoit déja de son tems employé le feu pour reconnoître la nature des pierres, ou du moins il avoit remarqué par hasard l'action que cet agent exerce sur elles. Il est bien étonnant qu'un moyen aussi simple & aussi raisonnable qu'il est impossible de ne pas embrasser, quelque prévenu qu'on soit en faveur des menstrues & des eaux-fortes, (qu'on doit plutôt regarder comme des agens destructeurs que comme des moyens d'analyse), ne se soit présenté jusqu'ici à personne. Il parle de pierres fusibles & de pierres non fusibles, de pierres calcinables & de pierres non calcinables.

*REMARQUE.*

THEOPHRASTE s'explique ainsi : Une des différences la plus marquée des pierres, & qui est la plus en droit de nous surprendre, c'est qu'il y en a qui entrent en fusion, tandis que cela n'arrive point à d'autres ; l'on peut juger par leurs surfaces de la maniere dont on peut les travailler : en effet, il y a des pierres qui sont propres à être gravées, tournées ou taillées ; il y en a d'autres sur qui le fer n'a point de prise ; d'autres ne se travaillent qu'avec beaucoup de peine. Voyez *Ferrante Imperato Hist. Nat. L. XXII. cap.* 1. J'ai cru devoir rapporter ce passage qui confirme ce que j'ai dit dans ma Remarque sur les paragraphes 79. 80. & 81. En effet, il prouve que les Anciens ont aussi jugé des propriétés des corps par la configuration des parties, ce que l'Auteur exprime très-bien par ces mots, *ab assignatione laterum.*

89. Nous ferons deux remarques à ce sujet ; la premiere, que la fusibilité est toujours relative ; car il n'y a rien de si dur, ni de si réfractaire que ne fonde le feu du soleil concentré au foyer d'un miroir ardent, feu entiérement inconnu à notre Grec ; il n'y a rien qu'il ne dompte.

90. La seconde, qu'il y a très-peu de pierres, même parmi celles qu'on nomme *précieuses*, ou plutôt il n'y en a presque aucune de véritablement pure qui soit fusible par elle-même au feu de nos fourneaux ; il n'en faut excepter que le grenat, l'hyacinthe, la malachite, l'agathe d'Islande, la pierre ponce & l'ardoise commune.

91. Il est bon même d'avertir qu'on ne peut les fondre que dans le fourneau de verrerie, qui est celui qui donne le plus grand degré de feu, mais à tout autre feu, le grenat, comme Boyle l'a observé, conserve sa couleur, ou du moins ne fait que se ternir & se couvrir d'une pellicule, comme s'il étoit prêt à fondre ; l'hyacinthe, la pierre ponce & l'ardoise sont réfractaires, & n'éprouvent aucun changement.

*REMARQUE.*

L'AUTEUR croit qu'il faut un grand feu pour ces expériences ; cela peut être vrai pour les expériences en grand, mais lorsqu'on veut les faire en petit, on réussit très-facilement. Voici une méthode dont on pourra se servir avec succès ; on n'aura qu'à faire attention aux effets que produisent la lampe & le chalumeau des Emailleurs, & qu'au lieu de chalumeau on peut se servir d'un soufflet ; cela posé, il sera très-aisé de faire faire l'instrument que je vais décrire. La figure *I* représente un soufflet double, dont l'aile supérieure *A* & l'aile inférieure *C* sont immobiles, & sont tenues écartées par les supports *CCC* ; chacune de ces aîles doit avoir une soupape. Entre ces deux fonds il y en aura un *B*, qui sera mobile, & que l'on pourra soulever & baisser par le manche *F*, le tuyau sera double depuis *E* jusqu'à *e*, & chacun de ces tuyaux aura une soupape qui s'ouvrira lorsque le vent sera poussé endehors, au bout de ces deux tuyaux on en adaptera un simple *Dd*, qui se terminera en pointe, & qui aura une ouverture étroite, la longueur de *E* jusqu'à *D* sera au moins d'un pied ; près de l'ouverture du tuyau *d* on fera venir un autre tuyau *GHI*, qui sera assujetti par quelques liens, les ouvertures *G* & *I* doivent être tranchées horisontalement & parallélement l'une à l'autre, lorsque le tuyau du soufflet se trouvera élevé de 45. degrés ; il faut que le tuyau ajouté soit fait de maniere a pouvoir être séparé en *H*, & à pouvoir être rejoint, afin de pouvoir plus commodément tirer la mèche par le tuyau *GHI*. On attachera au fond ou aile inférieure du soufflet *C* une lampe *LM*, faite comme les lampes ordinaires, qui formera un quarré-long propre à recevoir l'huile, qu'on y mettra par l'ouverture *i*, mais il y aura tout autour un rebord *g* qui empêche que l'huile ne déborde, vû que

les côtés *g i* feront placés horifontalement quand on la verfera, & outre cela il ne faudra point entiérement remplir le corps *L M*. L'autre partie de la lampe en *N* fera comme la douille d'un robinet ; il faut que les côtés foient fort élevés, afin qu'en changeant la direction du foufflet il n'en forte point d'huile : au fond il y aura un tuyau propre à recevoir la mêche qui s'ajuftera dans le tuyau *G*. Cette lampe s'attachera à l'aile inférieure du foufflet, de maniere à ne point vaciller ; on fe fervira pour cela d'une vis garnie d'un écrou, voyez la *fig. IV*. Quand tout fera ainfi difpofé, on remplira la lampe d'huile, on fera une mêche de coton de la groffeur du petit doigt, fans la tordre trop fortement, on l'imbibera d'huile, & on la fera paffer par la partie *G H* du tuyau, au moyen du fil de fer repréfenté *fig. III.* & on continuera enfuite à le faire paffer par la partie du tuyau *HI*, après quoi on joindra en *H* les deux parties du tuyau, & l'on adaptera pareillement l'ouverture *G* qui eft dans la lampe, dans le tuyau qui retient la mêche dont le reftant peut être reçû dans la partie *N* ; enfin, on affermit la lampe en *K*. La *fig. III.* repréfente un fil de fer ou de léton, femblable à ceux dont on fe fert pour nettoyer les pipes à fumer du tabac, il eft garni d'un crochet pour prendre la mêche. La *fig. II.* eft une petite pincette pour tirer le bout de la mêche *I*, & pour en ôter les lumignons. Lorfqu'on veut fe fervir de cette machine pour fondre des pierres, on n'aura qu'à prendre un creufet un peu grand qui foit fort par le fond, on en caffera les bords tout autour, de façon qu'il ne refte autour du fond qu'un rebord proportionné à la pierre qu'on voudra y mettre, & qui foit auffi élevé qu'elle. On placera ce creufet fur un fupport, dans un fourneau à vent qui ne foit point trop grand, & qui ne tire point trop fortement ; on remplira le fourneau de charbon, & l'on fera aller le feu jufqu'à ce que le creufet rougiffe jufqu'à blancheur ; alors prenez la pierre que vous voudrez fondre, après avoir eu la précaution de la faire bien chauffer de peur qu'elle n'éclatte, mettez-la dans le creufet, & foufflez deffus avec le foufflet qui vient d'être décrit, après avoir allumé la mêche en *I*, & faites en forte que la flamme ne faffe pas une pointe, mais ne faffe que s'applatir ; on verra avec quelle promptitude & quelle facilité la plûpart des pierres entrent en fufion dans ce feu. C'eft à l'ufage à apprendre la direction qu'il faut donner au foufflet, cependant il n'eft pas à propos de l'élever au-delà de ce qui eft néceffaire pour lui faire faire un angle de 45. degrés, mais au-deffous de cette élévation la flamme ne feroit point fi active, ce qu'il eft important d'obferver. Ceux qui font habitués à fouder, fçauront bientôt tirer parti de cette invention, où tout dépend de tenir la flamme de la mêche bien raffemblée, & de la faire porter promptement & brufquement fur la pierre, avant qu'elle fe foit faite au feu.

92. La propriété qu'ont certaines pierres de fe calciner, & d'autres de ne pas fe calciner, ce qui n'exige pas un très-grand feu, quelquefois même il feroit nuifible, eft la premiere différence qui diftingue les pierres. Il eft bon de calciner les pierres, & même à différentes reprifes, avant de les expofer au plus grand feu.

93. Mais comme dans une matiere auffi obfcure & auffi importante il eft quelquefois bon d'avoir recours à ce qui paroîtroit fuperflu dans d'autres circonftances, pourvu qu'on agiffe avec prudence & avec circonfpection, j'ai employé les eaux-fortes & les fels les plus cauftiques.

94. J'en ai retiré au moins cet avantage, que j'ai appris par-là que les pierres calcinables fe combinoient avec les acides, & que celles qui ne l'étoient pas s'uniffoient plus volontiers aux alkalis : de forte que chacune de ces deux efpeces de pierres a fon menftrue particulier relatif à fa nature, fans qu'il foit poffible d'appliquer à l'une le menftrue qui convient à l'autre.

95. Il y a plus, c'eft que par le feul effet des acides ou des alkalis, on

peut connoître si une pierre est calcinable, ou si elle ne l'est pas, sans qu'il soit nécessaire d'avoir recours à l'action du feu, lors même qu'elle est réduite en poudre.

96. Boerhaave dit (1) qu'il avoit eu un menstrue tiré du pain de seigle, qui dissolvoit dans la main les pierres les plus dures. Avec tout le respect que je dois à ce grand homme, je bornerois cela aux pierres calcaires, si je n'étois dérouté par la propriété qu'il donne à son menstrue de dissoudre les pierres dans la main, ce qui doit s'entendre sans doute de la main nue, d'où l'on peut conclure que ce menstrue n'avoit rien de corrosif, & qu'il étoit extrémement doux.

97. Je crois devoir remarquer en faveur de ceux qui lisent Van-Helmont, que lorsque cet Auteur a écrit que les pierres calcaires sont plus aisées à dissoudre que les cailloux, il ignoroit qu'on trouvoit quelquefois parmi les cailloux des fragmens de pierre calcaire aussi solubles que les pierres calcaires elles-mêmes (2).

98. Je ne suis pas assez prévenu pour essayer de ramener tout aux regles de Paracelse, mais j'ai recueilli les principaux phénomènes qui se sont présentés, soit lorsque j'ai employé le feu, soit lorsque j'ai eu recours à Azoth ; & c'est d'après cela que j'ai rangé & que je range les pierres, faisant peu de cas des divisions & des subdivisions de l'École, comme n'étant fondées que sur la préoccupation & le préjugé.

99. Me fondant donc uniquement sur l'expérience, je dirai que les pierres exposées à l'action d'un même degré de feu, & considérées relativement à leur matiere :

100. 1°. Ou *sont permanentes*, c'est-à-dire, qu'elles conservent *a*) leur couleur, comme le rubis, l'émeraude, la chrysolithe, *b*) ou leur tissu, (dans ce cas on ne doit pas avoir égard aux félures qui s'y font, ni aux éclats qui s'en élevent lorsqu'on les chauffe trop rapidement) de ce nombre sont toutes les pierres, excepté celles qui ont la nature calcaire ; *c*) ou leur poids ; toutes les pierres de la nature du caillou, soit crystallines, soit colorées, comme parmi les pierres précieuses le diamant, le rubis, l'émeraude, le saphir, la topase, la chrysolithe, & même, si je ne me suis pas trompé, (mais il seroit bon de répéter l'expérience) les cailloux de riviere, augmentent de poids au feu, *d*) ou leur volume ; toutes celles qui conservent leur poids, retiennent aussi le même volume.

(1) Chemya, Titul. V. *p.* 262. (2) *Helmont.* de Lithiasi, cap. 1. §. 10.

REMARQUE.

L'EXPERIENCE suivant laquelle les cailloux exposés au feu ont augmenté de poids, eût été agréable à ceux qui avec Boyle prétendent que les particules du feu ont du poids, & que par conséquent les corps où elles s'insinuent doivent augmenter en pesanteur. Mais si on fait bien attention sur le paragraphe 54. au sujet de la fragilité des cailloux que j'ai attribuée à la promptitude avec laquelle ils ont été saisis par le froid, on pourra découvrir la raison pourquoi ces cailloux sont devenus plus pesans dans le feu : en effet, lorsqu'un corps se durcit, ou est saisi trop brusquement, ses parties ne peuvent point prendre une liaison si exacte & si forte, que lorsqu'il prend de la consistence & de la solidité peu-à-peu ; mais si l'on expose à l'action du feu

feu un corps ainsi durci, de maniere à le ramollir, ses parties achevent de se lier entiérement, il devient plus dense, & diminue de volume; ces effets doivent produire une augmentation de son poids, suivant toutes les regles de la Méchanique & de l'Hydrostatique. Si les particules les plus déliées du corps éprouvent le même rapprochement & la même réunion, le poids augmentera, je ne dis pas, du double, mais considérablement, & au point de devenir sensible pour un Physicien curieux.

101. 2°. Ou *elles se détruisent* par le rapprochement de leurs molécules, & par-là elles diminuent de volume. Telles sont les pierres marneuses, la serpentine, le smectis, le faux asbeste, comme celui qu'on trouve dans la forêt de Dannemore en Suede, & à Topschau en Stirie. Ces faux asbestes, tenus pendant un certain tems dans un très-grand feu, s'y durcissent quelquefois au point de faire feu avec le briquet; ce que Sunberg paroît avoir entrevû à l'égard de celui de Dannemore, car il dit qu'il s'embrase sans se calciner lorsqu'on l'expose dans une forge de Maréchal (1).

102. Il en est de même de plusieurs especes de marnes, comme je l'ai éprouvé à l'égard de nos creusets, & comme le confirment les vaisseaux qu'on fait avec différentes especes de terres sigillées. On ne doit pas prendre à la rigueur ce que le célebre Borrichius a dit, après Palleprat, de l'argille qu'on trouve à l'embouchure du fleuve de l'Amazone, qu'elle est molle sous l'eau, & qu'elle prend la dureté du caillou lorsqu'elle reste exposée à l'air; on doit entendre qu'elle forme une masse très-dure (2).

103. 3°. Ou *deviennent friables*, comme les pierres calcaires, l'albâtre, le verre de Moscovie, &c. & la plûpart des stalactites.

104. 4°. Ou *se fondent*, comme l'ardoise, la pierre-ponce, les fruits pétrifiés de Zwickau, le grenat, & l'Oriental plutôt que celui de Bohême, l'hyacinte Orientale, la malachite, & ce qu'il y a de plus étonnant, l'agathe d'Islande.

(1) Differt. de Metallo Dannemorensi, *p.* 19. (2) Acta Hafn. vol. V. *p.* 191.

## REMARQUES.

En général, comme je l'ai déja fait remarquer plus haut, le feu ou met en fusion, ou volatilise les corps qui sont exposés à son action; ce n'est pas qu'il leur donne la fluidité ou la volatilité, il ne fait que développer ces propriétés qui existoient déja dans ces corps; il faut donc que les pierres qui entrent en fusion dans le feu, renferment déja quelque chose de fusible, mais que quelque obstacle empêche de se manifester, comme le feu fait disparoître cet obstacle, il faut qu'il ne vienne que d'un défaut de chaleur suffisante; ces deux circonstances doivent nous aire conclure que ces pierres se forment lorsqu'une matiere fluide devient solide par le manque de chaleur. Si une matiere est trop fluide, elle exigera un degré considérable de froid pour se durcir, c'est ce que nous voyons arriver à l'eau, & c'est ce qui n'arrive point à l'air à cause de sa trop grande fluidité; mais lorsqu'une matiere n'est point trop fluide, le défaut de chaleur fait que bientôt elle se fige. On voit par-là que la matiere fluide qui est contenue dans les pierres, est déja épaissie par sa nature, ou le devient par la combinaison intime qui se fait entre elle & une matiere solide, ou enfin cette matiere fluide s'est jointe en si petite quantité avec celle qui est solide, que les parties de la matiere fluide ne peuvent point parfaitement se rapprocher, se toucher les unes les autres, ni se montrer à nos yeux dans leur état

de fluidité, lors même que le feu les rend fluides. Je crois que ces conséquences sont naturelles. Si la matiere est épaisse par elle-même, ou si la matiere fluide est devenue épaisse par sa combinaison avec une matiere solide, les effets seront les mêmes, il suffit qu'il soit entré assez de matiere fluide dans la composition de la pierre, & c'est de cette matiere qu'ont été formées les pierres qui entrent en fusion par elles-mêmes. S'il y a une moindre quantité de la matiere fluide, & qu'elle y soit intimement combinée avec la matiere solide, nous verrons que ces pierres résisteront au feu, & n'y entreront point en fusion. Mais lorsqu'il y a peu de matiere fluide, & lorsqu'elle n'est point intimement combinée avec la terre séche de la pierre, elle se dégage dans le feu, & la terre séche se réduit en poussiere. Je dois faire observer ici à l'égard des degrés de feu, que ce seroit se tromper que de vouloir examiner toutes les pierres au même degré de chaleur; le feu met les corps en fusion, la fusion est un état très-propre à favoriser une combinaison exacte; ainsi lorsqu'on emploie un feu capable de produire la fusion, il doit se produire un effet tout différent que lorsqu'on emploie un feu doux & qui ne fait que sécher. C'est aussi ce qui arrive dans les pierres où le fluide & le solide ne sont point dans une combinaison exacte; en effet, d'abord si la matiere fluide est en très-petite quantité dans une pierre, & qu'on vienne à lui donner un feu violent & rapide, on pourra la durcir, & si on ne la fait point entrer en fusion, on la fera boursouffler; mais si on lui applique un feu plus foible, on dissipera la partie fluide, & il ne restera qu'une chaux; si le feu est encore trop foible & inégal, on n'obtiendra qu'une terre morte. La pierre à chaux peut servir à éclaircir ce principe, & nous avons là-dessus deux expériences journalieres. 1°. Lorsqu'on fait de la chaux, on commence par donner un feu doux pour dissiper l'humidité des pierres, après cela on donne tout d'un coup un feu violent qui serr à figer le peu de matiere fluide & épaisse qui forme une bonne chaux. 2°. Si on n'observe point cette circonstance, & si on fait partir toute la matiere fluide avant que de donner le grand degré de chaleur, on n'aura pas une bonne chaux, & souvent on n'obtiendra qu'une terre. Au reste, je crois qu'il y auroit moyen de faire entrer en fusion la pierre à chaux. Lorsque la matiere fluide est en assez grande quantité, ou même surabondante dans cette pierre, mais qu'elle n'est pas intimement combinée avec la terre séche, il faut que les degrés du feu operent des effets tous différens; car dans ce cas un feu doux fait aussi dissiper la matiere fluide; mais comme il y en a suffisamment, elle ne peut point entiérement partir, & alors la portion de fluidité qui reste, se combine plus fortement avec la matiere séche, & par conséquent se durcit, & devient plus pure & plus belle; & si on alloit appliquer un feu trop violent à une pierre de cette nature, on obtiendroit une espece de scorie qui auroit de la dureté, mais qui ne feroit point si pure. Je crois en avoir dit assez sur les effets que le feu produit sur les pierres, & je suis persuadé qu'un examen de cette nature peut être utile, mais je ne pense point pour cela qu'il faille diviser les pierres relativement aux phénomenes qu'elles présentent à un même degré de feu. Peut-être que la propriété que les pierres ont de s'éclater lorsqu'on les fait rougir subitement, est encore capable de faire connoître leur nature; on croira sans doute que cela n'est qu'accidentel, & qu'on pourroit prévenir cet effet en les faisant chauffer moins brusquement; mais je serai en droit de demander pourquoi cela n'arrive qu'à quelques pierres, & non pas à toutes? C'est ainsi que le diamant se brise dans le feu lorsqu'on l'y expose trop brusquement, au lieu que le grenat de Bohême y demeure entier, quand il est dans le chaton d'une bague, on peut souder tout autour & exposer la bague au feu, sans qu'il soit nécessaire de le retirer du chaton comme on est obligé de le faire pour le diamant, & même on peut émailler sur un grenat; cet effet est très-singulier, & peut être mis à profit par ceux qui sçavent ce que c'est que de travailler en émail. Je vais tenter de rendre raison de ce phénomène; plus une substance est pure, déliée & fluide, propriétés qui suivent l'une de l'autre, plus elle se dilate fortement par l'action du feu, ce qui lui résiste & ne veut point se dilater, est obligé de s'éclater; il paroît donc qu'il y a dans le diamant deux substances différentes, & que Boyle a eu raison dans l'expérience qui a été rapportée plus haut.

105. Cela peut servir à nous faire connoître la différence qu'il y a entre la distribution des pierres fondée sur leur nature, & celle qui n'envisage que leur figure, leur nom, leur couleur, & qui n'a de fondement que dans l'imagination de celui qui l'adopte, & combien cet examen superficiel nuit à leur connoissance parfaite, ce qui devroit la faire bannir de la Physique.

106. Car qui auroit pû deviner ou soupçonner que la pierre d'Islande, ( pour faire abstraction du nom d'agathe qu'on lui a imposé ) étoit fusible, à n'en juger que par son poids, son volume, sa figure, ou par ce que les meilleurs microscopes peuvent nous y faire appercevoir.

*Remarque.*

Quand on examine les corps de la Nature, il ne faut omettre aucune circonstance; car d'abord celle qui paroit la moins importante, peut souvent nous indiquer la voie que nous devons suivre pour parvenir à de très-grandes vérités. Mais il ne faut point pousser ses conclusions au-delà des bornes fixées par la Nature, ni qu'une circonstance fasse juger d'une autre; la couleur d'une pierre ne fait point connoitre sa fusibilité, ni son odeur, sa pesanteur. Notre Auteur a donc raison de dire que l'on ne peut point, d'après la couleur & le poids d'une pierre, décider si elle est fusible ou non. Il avoue que ce n'est pas par ses réflexions qu'il a découvert la fusibilité de l'agathe d'Islande, & que c'est au hasard qu'il a dû cette découverte, &c.

107. Cette pierre qui ressemble si fort à l'agathe qu'on n'a pu trouver aucun nom qui lui convînt mieux, ou qui du moins paroissoit mériter qu'on la rangeât parmi les fausses topases, se fond sans addition au fourneau de verrerie, comme je m'en suis convaincu par ma propre expérience & contre mon attente; tandis que l'agathe s'y soutient plus longtems que le caillou, & même se calcine presque, & que la fausse topase, comme tous les crystaux parmi lesquels elle doit être rangée, ne fond point qu'on n'y ajoute de l'alkali.

108. Quel rang donnera-t-on au grenat parmi les pierres qui résistent à l'action du feu? ou au *glacies Mariæ* de Norwege, qu'on peut diviser avec les doigts, parmi les crystaux qui font feu?

*Remarque.*

L'Auteur fait observer dans une Note que M. de la Hire a eu tort de regarder le *glacies Mariæ* de Norwege comme un talc, parce que le talc n'est point calcaire comme le vrai *glacies Mariæ*, & qu'il faudroit plutôt le regarder comme argilleux, d'ailleurs il est doux au toucher comme du savon, & n'a point de transparence. Voyez l'*Histoire de l'Académie Royale des Sciences, année* 1710. *pag.* 160. & 454.

109. L'asbeste de Dannemore qu'on appelle *chair fossile*, se durcit tellement au feu, qu'il donne des étincelles lorsqu'on le bat avec le briquet, comme fait la véritable pierre à fusil; qui croiroit après cela qu'une autre espece d'asbeste, connue sous le nom de *liége fossile*, se fond sans addition?

110. Que penseroit-on si je disois que la pierre bleuâtre qu'on trouve dans l'argille de Waldenbourg, quoiqu'assez rare, est une vraie pierre à

Hhh ij

fusil qui se fond par elle-même ? N'est-ce pas un paradoxe à n'envisager les choses que du premier coup-d'œil, sur-tout lorsqu'on sçait que la roche de corne, dont on a cru que cette pierre étoit une espece, résiste à l'action du feu ?

111. Pour peu qu'on soit exercé à observer la Nature, on éprouve que rien n'est plus vague que les notions qu'on tire de la couleur des pierres. Ceux qui ne sont pas en état de s'en convaincre par eux-mêmes, peuvent consulter les expériences du fameux Hierne (1), qui s'est si utilement servi de la voie de la précipitation, ou qu'ils nous expliquent pourquoi, si la couleur est quelque chose d'essentiel aux pierres & qui les caractérise, des coraux qui, si l'on en peut croire Lentilius, Physicien dont la bonne-foi ne sçauroit être suspecte, avoient perdu leur couleur dans un corps sain, la reprirent dans un corps cachectique (2). Et qui pourroit compter tous les préjugés qu'on a sur les pierres ?

112. Mais ne seroit-ce pas ici plutôt le lieu de chercher comment on pourroit & on devroit ranger les pierres d'après ces phénomènes ? Il paroit qu'on ne sçauroit mieux faire que de suivre l'analogie des terres déja existantes.

113. Car les pierres sont immédiatement composées de terre, sont environnées de terre, & il est évident que les terres déja existantes peuvent produire des pierres de plus d'une maniere.

114. L'eau concourt, à la vérité, à leur formation, mais d'une façon plus éloignée ; lorsque je dis l'eau, j'entends une substance fluide : il n'est guères possible de concevoir comment la substance la plus subtile peut se convertir en un corps grossier comme les pierres, sans prendre auparavant une nature moyenne, c'est-à-dire, celle de terre : mais ce n'est pas ici le lieu de traiter cette question.

115. La terre simple, proprement dite, autant que j'ai pu m'en assurer par l'examen que j'ai fait de sa matiere hypostatique par l'eau & par le feu, est ou une marne, ou une craye.

116. La marne est ou une argille pure, comme la terre à Potier & la terre à porcelaine ; ou une argille ferrugineuse & sabloneuse, comme la terre à tuile ; ou une argille bitumineuse, comme le limon des marais, qu'il ne faut pas confondre avec la terre qui a été fumée, soit par la culture, soit par elle-même. L'une & l'autre sont assez souvent feuilletées, mêlées de talc & de mica, comme cette terre, supposé toutefois qu'on puisse la mettre au rang des marnes, qu'on appelle *guhr d'argent* dans les mines.

117. Parmi les terres crétacées on ne trouve que la craye qui doit sa formation à la mer ; il est rare d'en trouver de fossile loin de l'Océan, & ce qu'on a pris pour tel, a paru de la nature du talc ; au reste, ces terres contiennent toujours un peu d'alun.

118. L'argille & le limon sont des terres très-communes qui se trouvent rarement pures ; mais le plus souvent ou elles sont mêlées ensemble, ou avec du sable, ou avec du mica, qui sont des especes de petites pierres, tantôt avec une terre bolaire ferrugineuse, tantôt avec des

(1) *Hierne*, Actor. Chymic. Append. *p.* 140. (2) Ephem. Dec. II. ann. 4. obs. 158.

fragmens de pierre ou de mine ; quelquefois même on y trouve toutes ces différentes substances, mais je ne vois pas qu'on y en puisse démontrer d'autres.

119. Nous devons remarquer que les pierres présentent dans le feu les mêmes phénomènes que les terres, & ont les mêmes rapports avec les sels ; car il y en a de réfractaires, & qui se changent plutôt en terre que de se fondre ; d'autres qui se fondent, mais qui pour cela ont besoin qu'on leur ajoute un peu d'alkali ; de même les unes se combinent avec les acides, les autres avec les alkalis ; quelques-unes s'unissent à la fin aux alkalis, quoiqu'en petite quantité, tandis que d'autres ne s'unissent jamais aux acides.

### *Remarque.*

L'Auteur parle ici en passant des terres & de leurs différentes especes, il les divise en général en *terres marneuses* & *crétacées*, & cette division peut être bonne dans la vue qu'il se propose ; cependant, si on s'en tenoit-là, on auroit très-peu de lumieres sur la nature des terres. Il faut se faire une idée des terres simples, sans quoi il feroit très-aisé de se tromper ; par terres simples on entend, soit celles que l'on trouve seules & pures, soit celles dont il est difficile de séparer une autre substance ; soit celles qui n'ont point été altérées par aucune matiere étrangere, ni par aucun suc ou eau : la premiere & la derniere de ces conditions ne se rencontrent que très-rarement, comme il est aisé d'en juger ; quant à la seconde espece de terre, de ce que l'on ne peut rien séparer d'une terre, il ne s'ensuit pas pour cela qu'elle ne contienne rien ; & dans la seconde & la troisieme, si on en séparoit quelque chose, on ne feroit pas en droit de conclure qu'elle ne lui appartient point. La marne & la craye peuvent bien être regardées comme des terres simples, mais qui est-ce qui décidera si la glaise n'en est point une non plus ? Au reste, M. Henckel ne parle de ces terres que suivant les phénomenes qu'elles présentent dans le feu ; personne ne peut douter de l'analogie qui se trouve entre les terres & les pierres, & la connoissance des unes doit conduire à celle des autres ; toutes les décompositions des pierres & des minéraux consistent dans leur changement en terre, mais il y a des précautions à prendre dans l'examen des terres, & à force de vouloir les dissoudre, on finit par n'y plus rien connoître. Parmi les expériences que j'ai eu occasion de faire, j'ai trouvé un moyen simple pour connoître les terres, sans qu'il soit besoin d'avoir recours aux dissolvans artificiels, mais ce seroit excéder les bornes d'une Note que de vouloir entrer dans un si grand détail.

120. Pourquoi fondés sur ces rapports ne diviserions-nous pas en général les pierres ; en pierres crétacées & en pierres marneuses ?

121. Mais n'observons-nous pas qu'il y a des pierres qui n'ont la nature ni de l'argille, ni de la craye, & auxquelles on ne trouve rien de semblable parmi les terres simples, comme sont, par exemple, les pierres précieuses qui ne se calcinent point & ne se fondent qu'avec beaucoup de peine ; refusant également de s'unir aux acides & aux alkalis ?

122. J'avoue que cela m'embarrasse, & j'ai peine à croire que d'autres y voyent plus clair ; du moins les gens de bonne foi qui auront tenté de les examiner, penseront comme moi, & se contenteront vraisemblablement d'embrasser l'opinion la plus probable.

123. En un mot ; car il n'est pas possible de s'étendre dans une matiere aussi embarrassée ; les pierres qui ne tiennent ni de la nature de la craye, ni de celle de la marne, ou doivent leur substance à ces terres mêlées

dans une certaine proportion, cuites, ou modifiées de tout autre maniere, où il faut qu'elles doivent immédiatement leur origine à ces eaux qui ont produit les terres. Il paroit évidemment que nous parlons ici d'une terre inconnue. Je n'irai pas plus loin, chacun pourra choisir celui de ces sentimens qui lui plaira le plus; j'aime mieux avouer mon ignorance qu'affecter de tout sçavoir.

124. Cependant, pour parler un peu plus clairement, je suppose jusqu'à ce qu'on ait trouvé quelque chose de mieux:

125. Que 1°. la *Matiere hypostatique* des pierres est *a* ) ou une marne, comme dans le talc, le smectis, la serpentine, certaines carpolithes ou fruits pétrifiés & dans quelques amianthes; mais sur-tout dans le caillou, le crystal, l'améthyste d'Europe, la fausse topase, qui se vitrifient très-aisément, & ne font aucune effervescence avec les acides.

126. *b* ) ou une craye, comme dans la pierre calcaire, l'albâtre, le spath, la stalactite, quelque mica, le verre de Moscovie, la sélénite, la Turcoise, les coraux, les pierres animales, la pierre d'éponge & semblables, qui se vitrifient très-difficilement, jamais seules, & plus ou moins parfaitement lorsqu'on les mêle à d'autres substances; elles se changent plutôt en terre, quoiqu'inégalement; d'où l'on peut conclure qu'elles ne sont pas pures, mais qu'il y a quelque substance étrangere mêlée parmi.

127. *c* ) ou à une nature moyenne entre celle des pierres marneuses & celle des pierres crétacées, ou dans la composition de laquelle ces deux terres entrent, comme dans le diamant, le rubis, l'émeraude, le saphir, la topase, la chrysolithe, la cornaline, l'opale.

128. *d* ) ou est métallique comme dans l'hœmatite dans laquelle le fer est si abondant, que c'est plutôt une mine qu'une pierre; il se trouve aussi quoiqu'en moins grande quantité, dans l'hyacinthe & le grenat; c'est le cuivre qui donne la couleur à la malachite & au lapis-lazuli.

129. 2°. Que la matiere qui est venue se joindre à cette matiere hypostatique, & qui donne aux pierres leurs autres qualités, est,

130. *a* ) ou saline comme dans les coraux; plusieurs especes de stalactites, la bélemnite, la pierre porc, la pierre-ponce & le verre de Moscovie, les pierres animales, les bézoards qui sont toujours composés de différentes couches, ce qui empêche qu'on ne puisse les imiter.

131. *b* ) ou huileuse, comme dans le charbon de terre, la pierre alumineuse, l'ardoise fossile grasse, les coraux, mais seulement lorsqu'ils sont récens, ce qui mérite d'être observé (1), & autres semblables.

132. *c* ) ou métallique, cette matiere est tantôt abondante comme dans le grenat, l'hyacinthe; tantôt elle y est en plus petite quantité, comme dans les stalactites bleues qui ont été teintes par quelque eau cuivreuse, & dans les coraux ce que l'aimant nous démontre (2). Quelquefois elle est étendue dans toute la substance de la pierre à laquelle elle est unie si légérement que le feu la dissipe, comme je l'ai éprouvé dans le jaspe.

(1) De petites parcelles de bitume flottantes. *Histoire de l'Académie Royale des Sciences de Paris*, année 1710, *p.* 70.

(2) Hist. de l'Acad. Royale des Sciences de Paris, *année* 1713. *p.* 46.

( Bécher prétend avoir fublimé cette partie métallique toute entiere (1) ). La cornaline, l'amethyfte, la fauffe topaze & la Turquoife.

133. Enfin, il eft quelquefois poffible de l'extraire par le moyen des menftrues; j'aurois cependant de la peine à croire qu'il fût poffible d'extraire ainfi la partie métallique des coraux avec de l'huile d'anis fans être obligé d'employer le feu ( les acides végétaux, tels que ceux qu'on retire du miel, de la cire, &c, fe colorent dans le feu qu'on employe pour les concentrer, & peuvent induire en erreur ). Quant au vinaigre radical, l'autorité du fameux Boyle nous empêche de révoquer en doute fon efficacité (2).

134. *d* ) Et même faline, fulfureufe, comme me l'ont prouvé une certaine pierre marneufe, & toutes les mines qui ne contiennent pas de foufre, defquelles j'ai retiré en les diftillant dans une retorte de terre quelques gouttes d'une liqueur alkaline & fulfureufe, ou qui avoit l'odeur de foie de foufre. A quoi l'on peut ajouter l'obfervation du fameux Wedelius qui rapporte qu'ayant mis dans fon cabinet une piéce de monnoye d'argent auprès d'une pierre de Boulogne, elle avoit été noircie comme fi elle eût été expofée à quelque vapeur fulfureufe, ce qu'il a publié fous le titre *De fulphure, matrice lucis* (3); on peut même rapporter ici les champignons qui croiffent fur une pierre qui fe trouve dans le Royaume de Naples, dont Mathiole, Cardan & Volkamer ont parlé (4).

(1) *Becher*, Phyfica fubter. L. I. fect. 3. c. 4. p. 77.
(2) *Boyle* de Gemmis, *p.* 29. & 18.
(3) Ephemer. A. N. C. Dec. I. ann. 1678. obf. 167.
(4) Ibid. Dec. II. ann. 3. obf. 116.

REMARQUE.

M. Henckel ne fait que décrire les chofes telles qu'il les a vûes dans les expériences qu'il a faites par le moyen du feu, & il n'a point prétendu faire un fyftême. On pourroit conjecturer que la compofition effentielle des pierres eft toujours la même, mais que les fubftances qui viennent s'y joindre font très-variées; ce font quelques expériences qui me font hafarder cette conjecture, mais je n'ai point encore raffemblé un affez grand nombre de faits pour être en droit de parler d'une façon plus pofitive.

135. Après l'analyfe, j'ai tenté la voye de récompofition, qui malheureufement a été un peu trop négligée, & qui n'eft environnée que de ronces; mais qu'on devroit fuivre avec d'autant plus de foin qu'elle eft capable de nous donner des connoiffances certaines; au lieu que l'analyfe ne nous montre que des poffibilités.

136. La voye qu'on a fuivie le plus communément jufqu'ici pour faire des pierres, a été la vitrification; & on a employé tantôt le feu ordinaire auquel on a expofé les différentes fubftances, foit feules, foit mêlées à l'alkali, par le fecours duquel on peut réduire les terres crétacés, & d'une nature moyenne en un corps pierreux, ou plutôt les faire entrer en petite quantité dans la fritte du verre.

137. Tantôt on a eu recours au feu du foleil qui fond tous les corps fans addition, les réduit à un plus petit volume, & les rend plus compactes, c'eft-à-dire, qu'il les convertit en un véritable verre.

138. Mais qui oseroit se persuader que la Nature employât aucun de ces moyens que l'Art peut mettre en usage ; où sont ses fourneaux, les alkalis qu'elle emploie, ses miroirs ou ses verres ardens ? D'ailleurs combien n'y a-t-il pas de pierres dont le tissu plus lâche, la figure constante & déterminée, les choses qu'elles contiennent, font voir qu'elles n'ont pu être une production du feu ? La grande variété qu'on y observe, doit nous faire connoître qu'elles ont été produites par plus d'une cause.

*Remarque.*

Je crois devoir m'élever ici contre une opinion communément reçue, afin de faire connoitre la vraie nature du feu & ses effets. Lorsque l'Art nous a fait faire quelque découverte utile, il nous reste toujours des soupçons, & nous demandons s'il y a dans la Nature un feu semblable à celui dont nous nous sommes servis ; souvent ces doutes nous font mépriser notre travail, & nous empêchent d'en tirer les conclusions véritables. Mais c'est un préjugé que de croire qu'il faille mettre une grande quantité de charbon autour d'un petit creuset, dans lequel on aura mis une petite portion d'or ; l'or a un tissu qui ne peut admettre qu'une certaine quantité de particules ignées nécessaire pour qu'il entre en fusion, il faut même que cette quantité soit bornée, puisque l'or n'en augmente pas beaucoup son volume ; à quoi peut donc servir le grand feu ? On répond à cela que les particules de l'or sont liées très-étroitement les unes aux autres, & que c'est pour cela que les particules ignées ont de la peine à le pénétrer, & que par conséquent il faut faire un grand feu pour que les particules ignées les plus proches du creuset, soient poussées & forcées d'entrer par celles qui sont plus éloignées : cette raison peut avoir lieu lorsqu'il s'agit de tous les corps qui entrent difficilement en fusion & qui exigent un feu violent ; mais si nous admettons que les substances que la Nature élabore actuellement, ne sont point si denses, & qu'un feu foible, mais continué, tant que son action n'est point interrompue par l'addition d'une matiere étrangere, peut faire en peu de tems la même chose qu'un feu violent fait en moins de tems, nous verrons qu'un effet peut être produit de différentes manieres. L'un & l'autre de ces cas peut se présumer dans les pierres & les minéraux ; tant qu'ils ne sont point parfaits, ils ne peuvent être très-denses ; & comme ces substances ne croissent pas de même que des champignons, le feu interne a assez de tems pour produire son effet. Lorsque l'action non interrompue du feu souterrein viendra à concourir avec le peu de densité des matieres, l'effet sera aussi grand & même plus sensible que celui que nous produirions avec le feu ordinaire. Si quelqu'un objectoit que l'on devroit voir ce feu, quelque foible qu'il fût, je répondrois à cela que la flamme vient non-seulement du feu, mais encore de l'air qui rapproche & presse les particules ignées, agit sur elles par un mouvement contraire, & par-là les rend visibles ; mais s'il se trouve quelque chose qui en tenant le feu rapproché n'agisse point sur lui par un mouvement contraire au sien, alors on ne le voit point, & même on ne le sent point, c'est ce que l'expérience m'a appris. On peut voir à ce sujet deux exemples frappans rapportés dans le Livre qui a pour titre, *les Caprices de l'Imagination*, *Lettre VII. pag.* 98. 101. 102. On y parle de deux femmes qui furent trouvées mortes, & intérieurement consumées & réduites en cendres, l'une à Paris, l'autre à Césennes. On n'aura aussi qu'à peser ce que dit Swedenborg dans le second volume de son *Opus Minerale*, *pag.* 30. au sujet de la maniere de chauffer le fourneau de forge pour y fondre du fer, & l'on sera convaincu de la présence du feu sans flamme. Si ces preuves ne suffisent pas encore, on conviendra du moins qu'il y a différens degrés de subtilité dans le feu ; plus un feu sera subtil, plus sa flamme sera petite, & lorsqu'elle sera très-petite, elle pourra n'être point apperçue. Un bouchon de paille, un flambeau de poix-résine, une lampe à l'huile, une chandelle de suif, & une bougie peuvent servir à éclaircir ce que je dis, mais je vais citer une expérience plus décisive. Qu'on creuse une pierre de maniere à pouvoir y faire entrer un thermometre, que l'on expose cette pierre pendant quelques heures au soleil d'été ; quand elle

elle se sera suffisamment échauffée on l'ôtera, & l'on mettra un thermometre dans le creux qu'on y aura formé, & l'on remarquera jusqu'où la liqueur monte. L'hiver, qu'on échauffe un poële autant qu'on pourra, & même de maniere que l'air de la chambre soit beaucoup plus chaud qu'au milieu de l'été, & au point de n'y respirer qu'avec peine, qu'on mette cette pierre sur une table qui ne soit ni trop proche ni trop éloignée du poële, qu'on la laisse le double du tems qu'elle a été exposée au soleil, & que l'on y mette le thermometre pour voir le degré de chaleur que cette pierre aura pris, on verra que le feu grossier ne lui a pas communiqué une chaleur aussi considérable que la chaleur subtile du soleil. Je pourrois encore rapporter d'autres exemples, mais ceux qui viennent d'être cités suffisent. Les principes de la méchanique du feu & de la Pyrotechnie n'ont point encore été assez développés, cela vient peut-être de la difficulté que l'on se figure dans les expériences; quoique, dans le vrai, l'on puisse faire dans une chambre & avec un poële toutes celles qui peuvent servir à éclaircir cet Art. M. Henckel a raison de dire que le feu n'opere point dans la formation des pierres de la même façon que dans la Verrerie ou dans une Briquerie, & même il ne doit avoir que peu de part à la formation de ces corps fossiles grossiers, & peut-être que le froid y contribue beaucoup plus que lui; si cela n'arrive pas dans toutes les pierres, du moins il est vraisemblable que cela arrive dans plusieurs d'entre elles, il faut donc faire attention à la grande variété des pierres rapportées par l'Auteur.

139. La dureté qu'on procure aux terres argilleuses, bolaires, aux marnes, &c. sans leur rien ajouter, dureté qui est assez grande pour leur donner la propriété de faire feu comme le jaspe, est plus dans l'ordre de la Nature.

140. Malgré cela, on ne sçauroit y parvenir sans le secours du feu; mais qui a jamais vu ou découvert de feu actuel dans les lieux où se trouvent les pierres marneuses, telles que sont vraisemblablement les jaspes; à moins que ce ne soit quelque feu follet ? Ou si l'on m'objecte que ce feu qui a existé autrefois s'est évanoui, je demanderai du moins qu'on me fasse voir les traces qu'il auroit dû nécessairement laisser dans les environs, ce qui ne seroit pas aisé.

141. L'exemple le plus frappant de la production d'une pierre par la voie de récomposition que j'aie vû de ma vie, s'est présenté à moi par hasard dans l'urine d'un jeune homme, c'est-à-dire, dans une liqueur salée & terreuse, qui avoit été exposée pendant très-long-tems à une évaporation insensible. Car tel est le sort des travaux chymiques, qu'il arrive lorsqu'on s'y attend le moins, & souvent même lorsqu'on cherche autre chose, qu'on trouve les choses les plus difficiles, sur-tout lorsqu'on donne le tems; ce qui doit nous engager à tout observer.

142. J'ai déja parlé de cette expérience dans une autre occasion (1), mais c'est précisément ici le lieu de la rapporter.

143. Je plaçai un jour sur la corniche de mon cabinet, où il fait toujours assez chaud, environ six livres d'urine qui avoient été rendues le matin par un jeune homme qui ne buvoit que de la biere. Je l'avois mise dans une grande cucurbite de verre, dont le cou étoit long & l'orifice étroit, & j'avois bouché cette cucurbite avec un linge, par-dessus lequel j'avois mis une vessie; elle n'en remplissoit guères que la moitié du ventre.

(1) Dans ma Pyritologie, p. 158.

144. Mon dessein étoit de voir seulement quels étoient les changemens qui y arriveroient, ou si je m'en souviens bien, de voir si je n'obtiendrois pas par ce moyen le sel essentiel de l'urine qu'on n'a pu avoir jusqu'ici qu'en l'évaporant jusqu'à consistence de miel; & s'il y auroit quelque différence entre le sel obtenu de cette façon, & celui qu'on obtient par la voye ordinaire.

145. Au bout de quatre ans pendant lesquels je n'y avois pas touché, je trouvai outre quelques gouttes d'une liqueur grasse qui étoient attachées au col de la cucurbite, & qui indiquoient un sel volatil, & outre une terre d'un blanc jaunâtre qui étoit au fond, & qu'on trouve dans toutes les urines, je trouvai, dis-je, d'abord une terre blanche qui formoit un enduit très-léger à la partie supérieure du ventre de la cucurbite; en second lieu, vers la surface de la liqueur, je trouvai çà & là sur les parois du vaisseau quelques crystaux oblongs prismatiques de la grosseur d'un grain d'avoine dépouillé de son enveloppe, & terminés en pointe à leurs extrémités.

146. Quant à la terre volatile que je n'ai pu examiner parce qu'elle étoit en trop petite quantité; j'ai cru devoir la prendre pour une terre & non pour un sel, parce que rien ne frappa mon odorat lorsque j'ouvris le vaisseau, & parce qu'un sel volatil ne se seroit pas conservé si long-tems dans un vaisseau, qui n'étoit pas bouché hermétiquement, & pendant une évaporation qui avoit fait diminuer la liqueur au moins d'un pouce. Cette terre pourroit peut-être servir à donner quelque idée sur la formation des pierres, par le moyen des vapeurs, comme Van-Helmont l'a prétendu.

147. Pour ce qui est des petits crystaux, ce sont ceux qui me fournissent l'exemple que j'ai promis d'une véritable pétrification; lequel, autant que je puis le sçavoir, n'a pas de pareil.

148. Il n'est personne qui n'eût cru avec moi que ces crystaux étoient de nature saline & non pas terreuse. Cependant c'étoit de véritables pierres sans gout, sans odeur, crystallines, demi-transparentes, croquant sous les dents comme une véritable sélénite, calcinables, insolubles, même dans l'eau bouillante, & ne se fondant point au feu le plus violent.

149. J'ai répété depuis la même expérience avec le même succès, à cela près, qu'au lieu d'un demi-gros de ces pierres, j'en ai eu à peine un scrupule.

*Remarque.*

J'ai eu à peu-près le même succès dans une expérience que je rapporterai dans le plus grand détail. Ayant quelques idées sur la vitriolisation de la pyrite & sur ses causes, je voulus voir si par une chaleur douce on ne pouvoit point enlever à la pyrite les parties qui contribuent à sa vitriolisation. Je pris donc un morceau très-compacte de pyrite jaune de nos mines, qui n'étoit mêlé d'aucune substance étrangere; je brisai cette pyrite avec un maillet de bois fort dur, de peur d'y joindre du fer en me servant d'un marteau; je pris la partie du milieu de ce morceau de pyrite, afin de ne faire mes expériences que sur une partie qui n'eût point encore été attaquée par l'air; pour cet effet, j'eus soin de ne pas prendre les morceaux qui avoient changé de couleur, il s'en trouve quelquefois au milieu des pyrites, & cela

prouve que la pyrite avoit des fentes imperceptibles ; après avoir ainsi bien choisi les morceaux de pyrite, je les enveloppai dans un morceau de cuir très-fort, & je les réduisis avec un maillet en une poudre très-fine ; je mis cette poudre dans un matras, & je versai par-dessus une solution de potasse faite dans de l'eau de riviere, que j'avois fait bouillir & laissé refroidir ; j'avois fait peu-à-peu cette solution, & je me contentois de la remuer deux fois par jour ; au bout de huit jours je filtrai ma dissolution, & je la mis dans un vaisseau bien bouché, où je la laissai en repos : il faut que ce qui reste sur le filtre & dans la premiere bouteille, ait un goût fort salin. Lorsque cette solution eût été tranquille pendant trois ou quatre semaines, je trouvai qu'il s'étoit formé des crystaux semblables à ceux du tartre vitriolé, & qu'il s'étoit déposé un peu de terre au fond de la bouteille. Je décantai donc la solution, & je la filtrai pour la mettre dans une autre bouteille, j'y ajoutai encore un quart ou un tiers de nouvelle eau de riviere bouillie & refroidie : cette solution ne doit point être d'un goût trop fort. Après avoir bien garanti cette dissolution contre l'impression de l'air, sans cependant remplir tout-à-fait le matras, je la laissai tranquille pendant un mois ; il se déposa au fond une terre blanche en floccons, & il se forma quelques petits crystaux semblables à ceux du sel marin : je n'ai fait usage de cette dissolution que lorsque toute la terre se fût déposée, & lorsque quinze jours après l'avoir décantée il ne s'en est plus montré. J'ai cru devoir décrire ce procédé d'une façon détaillée, parce que toutes ces circonstances sont importantes. Pour continuer mon expérience, je laissai reposer pendant trois mois le matras dans lequel j'avois mis la pyrite avec la solution de potasse, après l'avoir bouché avec un bouchon de liége. Quand l'hiver fût venu, je le plaçai sur le poële de ma chambre, où tantôt on faisoit du feu, & tantôt on n'en faisoit pas ; je secouois communément le mélange une fois par jour ; enfin, je fus obligé de m'absenter pendant quelques jours ; à mon retour je trouvai un petit groupe de crystaux qui nâgeoit dans la liqueur, & qui avoit précisément en petit la forme d'une crystallisation pierreuse, dont la base étoit à la surface de l'eau, & le sommet étoit tourné vers le bas. Comme je n'avois eu en vûe que d'avoir du vitriol, je fus surpris de n'y point trouver de couleur, je remis le matras sur le poële pour tâcher d'obtenir un plus grand nombre de crystaux, afin de pouvoir en faire l'examen. J'y regardai tous les matins, & je ne voyois pas qu'il se formât rien de plus ; enfin, comme le petit groupe de crystaux demeuroit toujours au même état, & étoit toujours au milieu du matras, j'en fus surpris, & après avoir une fois bien chauffé le matras, je vis que ces crystaux ne s'étoient point dissous ; cela me fit soupçonner que ces crystaux pouvoient bien n'être point salins ; je débouchai donc le matras, & je tâchai de retirer ce groupe avec une plume, mais aussi-tôt que j'y eus touché, les crystaux se séparerent, & tomberent au fond de la liqueur ; je fus donc obligé de les retirer séparément, & j'en obtins neuf de différentes grandeurs ; le plus grand avoit la longueur d'un dixieme de pouce, & les plus petits étoient comme des têtes d'épingles. Je pris un des crystaux moyens, & je le trempai dans de l'eau froide pour l'édulcorer, l'ayant ensuite porté sur la langue, je n'y remarquai aucun goût, il ne s'y dissolvoit point, il craquoit sous les dents, mais sans imprimer aucune saveur. Je mis trois des plus petits crystaux dans un verre avec de l'eau pure, que je chauffai jusqu'à la faire bouillir, & mes crystaux demeurerent entiers ; j'en mis ensuite un dans un creuset rougi, mais il disparut ; j'en remis un autre, & en regardant avec attention, je vis qu'il s'éclata : ainsi pour être plus assuré de l'expérience, je tirai le creuset d'entre les charbons, & je le plaçai sur le poële jusqu'à ce qu'il eût acquis une chaleur supportable, alors j'y mis le plus grand de mes crystaux, & je remis ensuite le creuset dans le feu ; ce crystal demeura entier, quoique le creuset devint peu-à-peu d'un rouge foncé, & comme j'étois sûr que c'étoit une pierre, je ne voulus point pousser le feu jusqu'à la fusion, afin de conserver ce crystal. Je l'examinai encore une fois au sortir du feu, & il ne me parut pas avoir ni l'éclat, ni la transparence qu'il avoit auparavant ; je réservai les quatre autres crystaux qui me restoient, & j'en pris deux que je fis fondre au chalumeau, après les avoir mêlés avec du sel de tartre, j'obtins un petit globule de verre. J'en voulus faire fondre deux autres au miroir ardent, mais ils se réduisirent en poudre. Mes affaires m'ont empêché de réitérer cette expérience que j'espere reprendre dans un autre tems.

150. D'ailleurs je ne connois aucune expérience qui ait quelque rapport à ce dont il s'agit ici, si ce n'est que l'eau dans laquelle on fait infuser des stalactites, du tuf de Carlsbad, & autres pierres semblables, après les avoir calcinées, dépose une terre toutes les fois qu'on la filtre, preuve manifeste que l'eau ne dissout pas seulement la terre, mais qu'elle peut en contenir & en charroyer avec elle, & par ce moyen produire de nouvelles pierres.

151. Il n'est pas vraisemblable qu'il se trouve dans la terre des pierres calcinées; mais il y a bien de l'apparence que la nature a d'autres secours, & qu'elle opere sur les pierres calcaires nouvellement formées, ce que l'art ne sçauroit opérer.

152. Du Clos, Kentman, Blegny & Boyle, entre autres, nous ont donné chacun un procédé particulier pour faire des pierres, mais il n'y a que celui de du Clos qui s'accorde en quelque maniere avec la nature, ou pour mieux dire, c'est celui qui s'en éloigne le moins.

153. Le premier assure qu'ayant pris du sable d'Etampes, & l'ayant arrosé avec de l'esprit-de-vin chargé de sel de tartre & de sel volatil de vinaigre, il s'en étoit formé une pierre. (1)

154. Le second conseille de faire bouillir du bois avec du houblon dans une bassine de cuivre, de l'ensévelir dans une cave sous du sable, & de l'y tenir pendant trois ans. (2)

155. Le troisiéme veut qu'on fasse infuser pendant quatre jours seulement du bois ou un os dans du vinaigre blanc imprégné de vitriol, d'alun, de sel gemme, de caillou & de chaux éteinte; confusion assez singuliere (3).

156. Le quatrieme ordonne de tenir pendant une demi-heure, & même moins, une certaine quantité de noix muscade mêlée avec de l'albâtre nouvellement calciné, & renfermée dans un morceau de linge, de la tenir, dis-je, dans un vaisseau plein d'eau, ce qu'il assure avoir fait & vu faire plusieurs fois. (4)

157. Mais, sans révoquer en doute la bonne foi de ces hommes illustres, je crois pouvoir soupçonner au moins qu'ils ont été trompés, ou qu'ils se sont trompés eux-mêmes; le second a pris sans doute pour une pierre, une concrétion saline, métallique & terreuse qui s'est formée dans son mêlange ridicule; le troisieme a regardé comme une véritable pétrification un morceau de bois auquel il avoit pu s'attacher un peu de sable; & enfin, la quatrieme a confondu aussi avec une pierre sa noix muscade incrustée d'un peu d'albâtre.

158. Il est inutile de dire que le fameux Bromel a répété la premiere de ces trois expériences deux fois; la seconde trois fois, & la troisieme très-souvent, mais toujours sans succès. (5) Cet homme célebre pouvoit facilement prévoir que cela ne lui réussiroit pas, mais il n'a rien voulu laisser sans l'éprouver.

(1) *Zanichelli* Lithographia duorum montium Veronensium, *p.* 8.
(2) *Kentmanni* Nomenclatura rerum fossilium, *p.* 39.
(3) *Blegny* Zodiacus Med. Gall. *ann.* 2. Septembr. obs. 2.
(4) *Boyle* Philosophia naturalis, §. 4.
(5) Acta Litter. Sueciæ, *ann.* 1727, *p.* 336.

REMARQUE.

Il eft furprenant que ces grands hommes n'aient point cherché à faire un plus grand nombre d'experiences pour imiter la formation des pierres. La dureté que prennent la tuile & la brique dans le feu, auroit dû faire voir que deux ou plufieurs terres, jointes enfemble, prennent de la liaifon; c'eft ainfi que l'argille prend corps avec le fable, elle forme auffi une maffe folide avec l'écaille de fer & des fubftances urineufes. Je ne parle point de la porcelaine, non plus que du ciment qui réfiftent au feu & à l'eau. L'examen de toutes ces chofes peut jetter un grand jour fur la formation des pierres.

159. Raimond Lulle prefcrit de ramaffer les eaux qui tombent du toit des mines, dans des moules de cire, & quand ils en font pleins, de les porter dans quelque eau pétrifiante. Ne voilà-t-il pas une affez plaifante façon de faire une pierre!

160. Combien n'eft-il pas ridicule de prétendre former de groffes pierres précieufes en fondant enfemble de petits diamans, ou de petits grenats; puifque les premiers fe divifent en lames quand on les expofe à l'action du feu, & que les grenats fe fondent en une maffe noire.

161. Nous ferons remarquer à ce fujet combien il importe d'avoir une connoiffance exacte des corps naturels pour ne pas entreprendre des travaux inutiles.

# CHAPITRE III.

## CONSE'QUENCES.

162. Il ne fera pas difficile, après les obfervations & les expériences que j'ai rapportées jufqu'ici, de voir d'abord jufqu'où nous pouvons aller dans la connoiffance des caufes qui produifent les pierres; enfuite quelles font les principales manieres dont s'opere cette production; & enfin ce qu'il y a de plus probable dans la partie la plus obfcure de cette théorie.

163. Les principales manieres dont on peut concevoir que fe forment les pierres, font, 1) la congélation, 2) la concrétion, 3) la végétation, 4) la cryftallifation, & 5) la pétrification. Je ne crois pas qu'on puiffe refufer de les admettre, ni qu'on puiffe fuppofer que les pierres fe foient formées, ni fe forment encore de quelque autre façon.

164. 1°. La *congellation*; nous en trouvons un exemple dans la pierre de corne qu'on appelle auffi *pierre à fufil;* car fa ténuité & les corps étrangers qu'elle contient, dont l'exiftence à dû néceffairement être antérieure à la fienne, démontrent, pour peu qu'on y faffe attention, qu'elle a été une fubftance fluide & gélatineufe.

165. Je ne puis pas me difpenfer de parler à ce fujet de la pierre à fufil qu'on trouve auprès du village de Zeithain, célebre par le Camp de paix

de l'Electeur Auguste, dans laquelle on remarque de véritables branches de corail blanc, comme l'a très-bien reconnu M. de Heucher, Médecin du Roi, & Directeur de son Cabinet d'Histoire Naturelle.

*166.* On peut ajouter à cela qu'on trouve des pierres précieuses, & quelquefois même du sable dans d'autres pierres précieuses; il n'est pas possible d'imaginer que ces substances aient été produites en même tems; il faut au contraire que l'une se soit jointe à l'autre déja toute formée, le contenant au contenu, la pierre précieuse à la pierre précieuse, ou au sable, & cela pendant qu'elle étoit dans un état de molesse, & qu'elle ne se soit endurcie qu'avec le tems; ce qu'il nous suffira de faire remarquer à l'égard de la pierre à fusil.

*167.* La matiere visqueuse qui se forme dans les eaux dormantes, les étoiles tombantes, plusieurs liqueurs produites par la fermentation, certaines dissolutions métalliques & quelques solutions salines démontrent pleinement qu'il y a des substances qui ne sont ni fluides, ni solides, c'est-à-dire, qu'il y a des matieres coagulées & gélatineuses.

*168.* Il faut croire que les pierres dont nous venons de parler ont été produites par un fluide épais de cette espece qui ne se trouve plus sur la terre, ni dans ses entrailles, mais qui existoit, sans doute dans le tems que ce globe étoit encore dans un état de molesse, ou qui étoit resté après le déluge universel; c'est-à-dire, un fluide particulier plus dense & plus pesant qu'aucun de ceux que nous connoissons.

*169.* Ou si ce fluide existoit quelque part, il ne nous seroit pas possible de nous le procurer; mais quand même il seroit en notre pouvoir, nous ne sçaurions lui donner ni la structure nécessaire, ni la nuance de couleur, ni l'alternation de chaleur & d'humidité, ni le tems, ni une infinité d'autres choses qui ne dépendent pas de nous, pour en faire une pierre précieuse ou un caillou.

*170.* La pierre à fusil n'a pas pris son origine, & n'a pas acquis sa dureté dans les champs ni dans les couches de sable dans lesquelles nous le trouvons; car elle n'auroit pas pu y trouver les substances qu'elle renferme quelquefois; & d'ailleurs les fractures qu'on y remarque, démontrent évidemment qu'elle avoit déja toute sa dureté lorsqu'elle y a été transportée.

*171.* Il n'en est pas de même des pierres précieuses, soit qu'on les trouve en fragmens, soit qu'on les trouve entieres dans les ruisseaux, ou qu'on les sépare du sable par le lavage, comme le prouvent les substances qui les environnent.

*172.* Car les premieres sont ou des fragmens de rocher, ou des parties détachées de quelque mine, & elles paroissent avoir été entraînées loin du lieu où elles ont pris leur origine, quelquefois même elles paroissent un peu usées.

*173.* Quant aux pierres précieuses, elles ont vraisemblablement pris naissance dans les lieux où on les trouve, non dans quelque rocher, mais dans les couches de la terre, comme le manifestent les grains de sable qui leur adherent, ou qu'elles renferment quelquefois, & qui sont entiére-

ment ſemblables au ſable dans lequel on les trouve, les pierres précieuſes qu'elles contiennent, comme les diamans contenus dans les émeraudes, les émeraudes contenues dans le cryſtal, & ſur-tout leur figure ronde & l'eſpece de poli qu'elles ont, qui dans des pierres de cette dureté ne peuvent être l'effet du roulement ni du choc.

174. Je n'ai vû aucun diamant, aucun rubis, aucune émeraude, aucun ſaphir, aucune opale, aucune topaſe, aucune hyacinthe, aucune améthyſte, aucun grenat, aucune cornaline, aucun jaſpe, aucune agathe (ſi l'on en excepte l'agathe dont parle Borrichius (1),) aucune calcédoine, à moins qu'on ne confondît mal-à-propos avec elle la pierre à fuſil qui doit ſon origine à la mer; je n'ai vû, dis-je, aucune de ces pierres qui contînt le moindre veſtige de corps marins, & je ne crois pas qu'il ſoit poſſible d'en voir.

175. Nous appellons donc *congellation* cette eſpece de pétrification produite, non par la ſéparation naturelle, ou opérée par le feu d'une matiere terreuſe, mais par le deſſéchement ſimultané de toute la maſſe.

(1) Acta Hafnienſia, Vol. V. obſ. 83. p. 198.

## REMARQUE.

DANS le dernier de ces paragraphes l'Auteur décrit très-bien la congellation, je dois ſeulement faire obſerver que peut-être il a pris le mot de *deſſéchement* dans le même ſens dans lequel on le prend journellement, lorſque l'humidité eſt dégagée d'un corps, ſans s'embarraſſer de ce qu'elle devient. Mais comme, à proprement parler, on ne peut pas dire que l'eau qui ſe gele ſe deſſeche, on ne peut point non plus dire la même choſe d'une pierre qui ſe forme; je ne prétends point nier que dans la congellation des pierres il n'y ait une évaporation qui dégage l'humidité ſuperflue, mais cela ne peut nuire à mon ſentiment, puiſque, ſuivant les expériences les plus récentes, on a auſſi remarqué qu'il ſe fait une évaporation dans la formation de la glace, & que malgré cela il reſte aſſez d'eau qui ſe congele. Puis donc que l'eau ſeule eſt capable de prendre une forme concrete & ſéche, nous pouvons croire encore plus facilement qu'une humidité plus épaiſſe peut ſe cacher dans des corps ſecs, & qu'un mêlange total peut ſe ſécher, ſans que toute l'humidité s'évapore & ſe dégage; mais ſi toute l'humidité ne part point, il faut qu'elle forme avec les parties ſéches une ſubſtance viſqueuſe & gélatineuſe avant que de ſe ſécher entiérement, & il y aura d'autant plus lieu de le préſumer, que les parties qui compoſent les pierres ſeront plus intimement combinées. C'eſt une autre queſtion que de ſçavoir s'il y a encore dans le monde une pareille matiere gélatineuſe propre à faire des pierres, & elle ne peut point être décidée juſqu'à ce qu'on la trouve, & qu'on puiſſe faire voir comment il s'en forme des pierres, comme l'Auteur le dit dans les paragraphes 167. & 168. Je ne nierai pas qu'il n'y ait d'autres matieres viſqueuſes, gélatineuſes & tenaces, qui ſans avoir été deſtinées par la Nature à former des pierres, peuvent cependant en devenir en ſe durciſſant: au contraire, pluſieurs phénomènes me font pencher pour l'affirmative. M. Henckel dans ſon *Flora Saturniſans*, dit que l'on a trouvé à Aix en Provence un cadavre humain pétrifié, dont la cervelle étoit ſi dure qu'elle donnoit des étincelles lorſqu'on la frappoit avec le briquet. Ce fait devient vraiſemblable par un autre que le même Auteur rapporte dans le même Ouvrage, d'un cadavre trouvé dans la mine du *Serpent d'airain* à Freyberg; quoiqu'il eût été enſeveli ſous terre depuis plus de 150. ans, la cervelle en étoit encore toute fraîche: en effet, lorſque la Nature préſerve une ſubſtance pendant ſi long-tems contre la corruption, elle a déja fait le premier pas vers la pétrification, & le froid foible, mais continué & égal, peut à la fin, après pluſieurs ſiécles, opérer une parfaite congellation. Ainſi il ne faut point avoir

égard à ces circonstances dans les expériences que fait l'Art, il faut seulement que ces substances ne soient point trop grasses ; & les dissolutions de métaux & de minéraux, dont l'Auteur parle au paragraphe 167. & qui sont d'une nature gélatineuse, peuvent être utiles, & jetter du jour sur cette matiere, le plus difficile est de connoitre & d'imiter les procédés particuliers employés par la Nature. Je rapporterai à ce sujet un trait relatif à la question dont il s'agit. Une Dame de condition s'occupoit de l'Alchymie, & cherchoit la pierre philosophale ; elle mit un jour du vitriol préparé dans une phiole de verre fermée hermétiquement, qu'elle plaça dans un vaisseau rempli de sable, & afin de la tenir dans une chaleur continuelle, elle fit placer le tout dans l'âtre de sa cuisine, à quelque distance du feu qu'on y faisoit nuit & jour. Au bout d'un an, la Dame crut qu'il étoit tems de voir dans quel état se trouvoit cette matiere ; elle se fit apporter la phiole, elle lui échappa des mains & se brisa à terre, l'ayant ramassée elle voulut remettre la matiere dans un autre vaisseau, mais elle trouva qu'elle s'étoit si fortement attachée aux côtés de la phiole qu'il étoit impossible de l'en détacher sans le secours d'un ciseau & d'un marteau, & l'on ne put pas enlever ce qui étoit resté sur les parois, même en les laissant tremper dans l'eau. Quoique cette expérience ait eu le même succès que celle que Sendivogius rapporte dans son Dialogue du soufre, elle ne laisse pas de mériter de l'attention par rapport à la formation des pierres ; si cette opération n'a point donné la pierre philosophale, elle a du moins donné une pierre qui mérite l'attention des Philosophes.

176. 2°. La *concrétion* consiste dans la combinaison des particules qui se séparent de l'eau, ou qui y existoient déja, & même des petites pierres & des fragmens de rocher en une masse solide & compacte.

177. Ainsi elle a lieu non-seulement à l'égard des terres qui flottent dans l'eau, telles qu'on en trouve dans ces fameuses liqueurs fermentantes connues sous le nom de *Guhr* dans les mines d'Allemagne, lesquelles sans avoir été mêlées à aucun liquide, ont été mêlées, battues ensemble, & réduites en une espece de pulpe, & qui, sans aucune évaporation s'affaissent d'elles-mêmes dans un air froid.

178. Mais elle a encore lieu à l'égard de celles qui sont en dissolution dans l'eau comme les sels, c'est-à-dire, sans en troubler la transparence, qui passent avec elle au travers du filtre, & qui ne paroissent que lorsqu'on évapore une partie du fluide.

179. Les terres qui se réunissent par concrétion, sont *a*) ces terres dissoutes qui se précipitent sous la forme de floccons, & forment les pierres calcaires, les stalactites, les tufs, sur-tout celles qui sont blanchâtres & ont des particules brillantes, & la terre bitumineuse.

180. *b*) Celles qui restent suspendues dans l'eau au moins lorsqu'elle est agitée, comme on en voit des exemples dans les pierres marneuses, l'ardoise & plusieurs especes de tufs, qui n'ont point de parties brillantes, & qui, quoique assez compactes paroissent cependant sous une forme pulvérulente, & peut-être même quelques especes de pierre à chaux qui n'ont rien de brillant, mais qui paroissent comme terreuses.

181. *c*) Les grains de sable entre eux dans le grais ; *d*) la terre & le sable dans cette même espece de pierre ; *e*) le sable avec de petites pierres ; *f*) les pierres précieuses entre elles ; il faut en excepter celles dans lesquelles une pierre encore molle & fluide s'est formée par congellation sur une autre pierre déja existante,

182. Toute

182. Toute union suppose un lien ou un moyen qui lie les parties entre elles ; les pierres ont donc besoin d'un ciment qui en unisse les parties : c'est ici qu'on peut appliquer cet axiome de la Philosophie sublime : *On en voit bien entrer deux, mais le troisieme est caché.*

183. Les terres calcaires, bitumineuses & autres de cette espece, portent avec elles, outre leur extrême finesse, quelque chose qui les lie, & qui consiste dans une matiere saline très-subtile & très-propre à lier ensemble leurs parties, & dans une disposition qu'ont ces mêmes parties à s'entrelacer comme si elles étoient crochues.

184. C'est pour cela que les marnes qui ne peuvent contracter aucune union avec l'eau refusent constamment de prendre la forme de pierres quelque atténuées & quelque serrées qu'elles soient, & cela par le défaut des qualités dont nous venons de parler: & je n'ai pu trouver aucun exemple d'une argille, pas même d'une terre à porcelaine, qui en est l'espece la plus fine, ni d'une argille sablonneuse qui eût été pétrifiée.

185. Quand la disposition interne des molécules n'en seroit pas la seule cause, la marne se précipite trop promptement, & forme d'abord une masse trop serrée, pour que l'eau qui est ici le moyen d'union puisse la pénétrer ; c'est pour cela qu'on a coutume d'employer l'argille lorsqu'on veut retenir l'eau dans quelque endroit, ou l'empêcher d'y pénétrer.

186. Lorsque le grais n'est pas composé de sable pur, & qu'il contient en outre un peu de terre, on conçoit plus aisément comment ses parties ont dû s'unir ; parce que cette terre laisse entre elle & le sable des interstices, par où l'eau peut pénétrer ; cette terre peut même devenir glutineuse & prendre la forme des petits cailloux qui y dominent, & qui la touchent de toutes parts.

187. Enfin on trouve des concrétions formées de sable & de matieres pierreuses dont les grains & les petites pierres paroissent manifestement avoir été liés ensemble plutôt qu'engendrés en même tems, mais dont le tissu est si serré qu'on n'y apperçoit ni la terre intermédiaire, ni le ciment, ni même les jointures.

188. Quand on les casse, la fracture pénetre également les petites pierres & leurs jointures ; il y a plus, elles prennent parfaitement le poli dans toutes leurs parties sans qu'on apperçoive aucune inégalité dans les intervalles qui les séparent ; & même si l'aggrégation des petites pierres qui se manifeste au premier coup d'œil ne s'y opposoit, on regarderoit ces sortes de roches comme composées de parties similaires.

189. Ce raisonnement est confirmé par l'observation constante qui nous apprend que plus ces sortes de concrétions s'enfoncent dans la terre, plus elles sont serrées, & que plus elles sont près de sa surface, moins elles ont de cohérence ; de sorte qu'à la fin elles ne sont plus que du sable, & qu'elles sont toujours partie des couches où elles se trouvent.

190. La matiere qui sert de moyen d'union doit être tendre, molle & fluide, en un mot de l'eau ; je dis de l'eau simple qui contient toujours quelque chose de salin & de gras, sans qu'il soit nécessaire d'avoir recours

aux sels actuels, acides alkalis, ou corrosifs qui seroient peu propres à produire l'effet dont nous parlons.

191. L'analyse de l'eau de pluye ou de neige, nous apprend que l'eau de l'atmosphere contient des parties très-subtiles, solubles & inflammables.

192. L'eau de source la plus pure (je n'en connois point de plus pure que l'eau de nos montagnes, ce qu'un Chymiste raisonneur aura de la peine à croire), c'est-à-dire, exempte de sel actuel, de matiere calcaire, bitumineuse, métallique, &c. contient cependant toujours quelque chose de salin & d'amer, qu'on n'en peut point précipiter, qui ne crystallise point, qui se conserve en consistence de miel, à moins qu'on ne le desseche entiérement; mais qui y est en si petite quantité & si dispersé qu'il faut quelquefois évaporer quatre livres d'eau pour en retirer un grain, comme cela m'est arrivé. Elle ne contient jamais aucun atôme de marne en dissolution; ou si elle en contient elle n'y est que flottante, à plus forte raison ne doit-il pas s'en trouver dans l'eau de nos montagnes.

193. Il résulte de ce que nous venons de dire que les eaux du ciel & les eaux souterreines sont d'une nature qui les rend propres à servir de lien aux parties de terre qui forment les pierres, propriété qui s'accroît par des évaporations & des imbibitions répétées.

194. Ensuite ces eaux acquierent de nouvelles forces en pénétrant certaines terres & en y séjournant, & par-là deviennent capables d'unir d'autres substances qui y étoient peu disposées; & c'est ici qu'il est vrai de dire, pourvû qu'on ne le prenne pas au pied de la lettre: *Gutta cavat lapidem.*

195. L'eau par le moyen de ses parties glutineuses seules entassées successivement sans aucun secours étranger non-seulement lie, mais encore devenue de plus en plus propre à servir de moyen d'union par le long séjour & le contact long-tems continué, qu'elle a avec les substances qu'elle doit unir, elle les attaque, les pénetre, les ramollit, les ronge.

196. En un mot, elle s'approprie la surface des corps qu'elle doit unir. Ceux-ci s'assimilent à leur ciment, de sorte que ce ciment disparoit entiérement, & que la jointure de ces corps ne sçauroit admettre la pointe la plus aiguë; bien plus, de deux corps il n'en résulte qu'un seul, comme je l'ai expliqué plus au long dans un autre de mes Ouvrages (1).

(1) Traité de l'Appropriation Chymique, p. 328.

## *Remarque.*

Cette concrétion (*coalescentia*) n'est proprement point différente de la congellation dont il a été question ci-dessus. M. Henckel dit que dans la concrétion ou réunion des petites pierres du sable & des terres, la pierre se fait parce qu'il s'insinue entre elles une matiere visqueuse & collante, qui sert à lier ces différentes parties, & qui prend de la consistence & se durcit. En quoi cette opération differe-t-elle donc de la congellation? Dans la concrétion dont il s'agit ici, il y a une matiere visqueuse qui se durcit de même que dans la congellation, excepté que dans la concrétion cette matiere s'insinue entre d'autres pierres & terres, au lieu que dans la congellation elle est seule, de-là vient que la Nature peut parvenir à son but plus promptement dans la concrétion que dans la congellation, attendu qu'elle opere dans le premier cas sur des petites parties, au lieu que dans le dernier elle opere sur une masse entiere. Cette réflexion sert à nous montrer que les exemples

de la concrétion des pierres n'étant point si rares que ceux de la congellation, la Nature nous permet de voir dans le premier cas un secret qu'elle nous cache dans le dernier ; peut-être même qu'en suivant cette route nos expériences nous mettront en état de suivre ses traces. J'ai déja rapporté une expérience qui prouve la propriété que le fer a de donner de la liaison, & l'on pourroit en faire d'autres dans la même vûe. M. Henckel regarde l'eau comme un vrai moyen d'union, & j'en ai moi-même bien des preuves ; on pourroit donc voir ce qui résulteroit, si on prenoit une bouteille, dont l'ouverture fût étroite & facile à boucher pour empêcher l'air d'y entrer, & qui eût à son fond une petite fente par laquelle l'humidité ne feroit que suinter, & non pas tomber goutte à goutte. On pourroit remplir cette bouteille, environ jusqu'à la moitié, avec du sable bien lavé & nettoyé, on humecteroit ce sable aussi souvent qu'on le jugeroit à propos avec de l'eau d'une même espece, en observant de n'en mettre ni trop ni trop peu, parce qu'en en mettant trop, il se feroit une espece de pourriture, & en en mettant trop peu, le sable seroit continuellement à sec ; il seroit donc bon de faire en sorte que l'eau surpassât toujours le sable, après cela on boucheroit exactement la bouteille, & on réitéreroit la même chose tous les cinq ou six jours ; il faudroit attendre l'effet de cette expérience pendant six mois ou un an ; il ne seroit pas nécessaire de tenir le mélange dans un lieu chaud. Si on réussissoit de cette façon, on pourroit essayer ce que feroient les sels lorsqu'on y en joindroit, & s'ils faisoient gagner quelque chose du côté du tems ou de la solidité, on pourroit aussi mêler les terres ou le sable avec des métaux & des minéraux, dans des proportions différentes qui donneroient des résultats variés. On sçait que la meilleure chaux ne fait point un mortier bien lié quand on n'y joint pas assez de sable. Des expériences faites dans ce goût, feroient connoître des points de ressemblance entre les terres & les métaux, dont sans cela on ne se douteroit point. Je n'en dis pas davantage, de peur de paroître trop épris de mon projet ; mais je vais parler encore d'une autre espece de concrétion. Il se trouve des terres que l'on prend communément pour telles, qui cependant sont très-fortement liées & aussi dures que de vraies pierres, telles sont les craies, plusieurs terres colorées, les pierres grasses & savoneuses, &c. Il est vrai qu'il y en a parmi elles qui sont très-tendres, mais d'autres ont exactement la dureté d'une pierre ; ces pierres n'ont pû être formées par une concrétion, telle que celle qui est décrite au paragraphe 187. La raison en est, que cette formation est dûe à une legere imprégnation des eaux ; & comme ces terres sont très-déliées, elles doivent être entraînées fort loin par les eaux, ou se serrer si fortement que l'eau ne peut plus passer au travers, ni déposer un limon subtil entre leurs particules. Je ne connois point de terre qui soit précisément dans ce cas, & M. Henckel lui-même rend douteux le dépôt des terres dans les eaux au paragraphe 185. cependant je crois que c'est-là le mystère de la pétrification des terres marneuses ou argilleuses ; & c'est encore une question que de sçavoir si ces terres peuvent se déposer aussi facilement dans des eaux qui ne sont point exposées au contact ou à la pression de l'air.

197. 3°. La *végétation* ; les coraux sont presque les seuls de cette classe, aussi a-t-on eu raison de les appeller *lithophytes*, c'est-à-dire, plantes pierreuses.

198. C'est ce que prouvent, 1°, leur figure, car ils ont, comme les végétaux, un tronc, des branches, des racines.

199. 2°. Leur essence qu'on connoît & par l'expérience qui nous démontre qu'ils sont d'une nature salino-bitumineuse, ce qui les rend plus propres à la végétation, & par des conjectures qu'on tire de la nature de la mer dans laquelle ils croissent.

200. 3°. Le suc laiteux qui coule de leurs extrémités lorsqu'on les a récemment tirés de la mer.

201. 4°. L'expérience que l'illustre Comte de Marsigli qui a si bien mé-

rite de la Physique, a communiquée à l'Académie Royale des Sciences de Paris ; expérience si convaincante qu'elle ne nous laisse que très-peu de chose à desirer sur la composition de ce minéral, & rien sur sa pétrification, car il a démontré qu'il croissoit comme une véritable plante.

202. Il mit dans un vaisseau plein d'eau de la mer quelques branches de corail qui avoient été nouvellement pêchées, il vit au bout de quelques jours, à la surface de leur écorce, des tubercules ou des bourgeons qui se développerent peu-à-peu, & produisirent des fleurs en forme d'étoiles à huit rayons, portées sur un pédicule. Pour s'assurer encore mieux si c'étoit de véritables fleurs, il retira ces rameaux de l'eau, & non-seulement il vit ces tubercules se refermer, mais encore se développer de nouveau en les remettant dans l'eau de la mer (1). Que peut-on voir de plus clair que la génération de cette espece de pierres ? Que pourrois-je ajouter de plus ? Allumerai-je des flambeaux en plein midi ? Ce seroit inutile.

(1) Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris, *année* 1708. *p.* 130.

## *REMARQUE.*

POUR ne point répéter deux fois les mêmes choses, je n'ai rien à remarquer là-dessus, sinon que la structure organique des coraux, & l'uniformité qui regne dans tous leurs rameaux, prouvent que non-seulement ils croissent, mais encore que cette croissance se fait d'une façon purement méchanique. La masse d'eau de mer qui est au-dessus de ces corps, peut faire une pression qui fasse monter le suc lapidifique dans les petits tuyaux; & pour produire cet effet il suffiroit que cette eau fût en équilibre avec le suc contenu dans ces tuyaux. De plus, comme l'eau de la mer environne en tout sens ces arbrisseaux, elle fait que leurs parties ne pesent point autant qu'elles feroient, & par conséquent elles ont la faculté de s'élever qu'elles n'auroient point à l'air libre. Boccone parle des coraux, & Ferrante Imperato dit dans son *Histoire Naturelle, Liv. XXVII. chap.* 2. que les coraux exposés au feu, se divisent en fragmens circulaires & concentriques, ce qui marque de l'analogie avec les cercles annuels qu'on apperçoit lorsqu'on scie transversalement quelque arbre. Le même Auteur, dans le chapitre 3. du même Livre, parle des plantes marines tophacées qui non-seulement ressemblent aux coraux, mais encore qui par leur tissu spongieux annoncent une organisation plus propre à la croissance (1).

(1) C'est actuellement une vérité reconnue par tous les Naturalistes, que les coraux, madrépores & autres litophites, sont des habitations de petits vers ou animaux marins, à qui ces corps servent de loges, & qui se forment autour d'eux comme les autres coquillages.

203. A cet exemple près, je ne connois point dans le regne minéral de pierre qui se produise de cette maniere ; on pourra me citer avec Bittner la pierre à fusil (1); mais je ne vois pas qu'on puisse rien conclure pour les substances qui se trouvent dans la terre, de celles qui doivent leur origine à la mer.

204. Si quelqu'un vouloit disputer que les bois pétrifiés eussent été autrefois de véritables bois ; sans m'arrêter aux difficultés sans nombre dans lesquelles il s'embarrasseroit, je pourrois demander au moins, & je crois avec raison, que ce Curieux, pour ne laisser aucun doute sur son sentiment, démontrât dans les fragmens & les branches de son bois pétrifié ce que le Comte de Marsigli a démontré dans ses coraux.

(1) *Bittneri* Corallographia subter. c. 4.

205. Au reste, la génération de l'ostéocolle, dont nous avons parlé, & qui est une production de nature terreuse plutôt qu'une véritable pierre, nous démontre que les pierres peuvent végéter même dans la terre, mais que cette végétation n'est pas si libre, & que ces plantes pierreuses ne parviennent jamais à la perfection des marines.

206. J'aurois tort de passer sous silence l'ostéocolle de Massel (1), que Paludanus désigne par le nom d'*Osteocolla ferruginei seu cinerei coloris fistulosa.* Elle croît pendant les mois de Mai & de Juin dans un sable jaune, dans lequel on l'a suivie jusqu'à la profondeur de cinq brasses; on n'a pas pu aller plus loin par l'impossibilité de soutenir le sable & de l'empêcher de crouler.

207. Elle a la grosseur d'une plume à écrire, cette grosseur est un peu plus considérable vers sa partie inférieure: elle est d'une consistence assez molle tant qu'elle est sous terre, mais elle durcit quand on l'expose à l'air, au point, ( ce qui me paroît presque incroyable ) qu'on assure qu'elle coupe le verre comme un véritable caillou. Elle contient une substance médullaire, qui est plus fluide vers son extrémité supérieure; en un mot, c'est une véritable plante pierreuse, une espece de corail fossile.

208. L'Auteur que j'ai cité, la fit coupeller avec le plomb, & retira une once six gros d'argent par quintal de sa partie tubuleuse, & quatre onces de la partie médullaire; ce qui paroîtra certainement un paradoxe à tous ceux qui connoissent la nature des mines d'argent, les lieux où elles se trouvent & leur matrice. Au reste, c'est faussement & sans raison qu'il s'est persuadé que cette substance ne poussoit que par l'action d'un feu souterrein.

209. Mais il n'est personne qui ne voie combien ces exemples sont rares, & combien l'utilité qu'on en peut retirer pour l'histoire des pierres est peu considérable; ils ne sçauroient favoriser l'opinion hasardée que Van-Helmont a proposée avec ce despotisme qui lui est si familier; il suppose une semence pétrifiante qu'il fait consister dans une odeur pierreuse invisible & incorporelle (2); il a imaginé tout ce qu'il a voulu, rien ne lui a paru difficile; il a même été jusqu'à prononcer qu'il se formoit de nouveaux cailloux & de nouvelles pierres dans les fontaines & dans les ruisseaux (3); il auroit dû plutôt dire qu'ils y étoient lavés.

210. L'illustre de Boot à qui nous sommes redevables d'une excellente doctrine sur les pierres précieuses, s'éloignant de la physique de Van-Helmont, s'en est laissé imposer par l'aspect intérieur des cavernes où se trouvent les crystaux, & a cru voir que les crystaux, les améthystes & même les basaltes croissoient comme des champignons (4).

211. Enfin, il n'y a point d'Observateur qui ne puisse se convaincre que ni les pierres précieuses, comme Scheuzer l'avoit très-bien jugé, auxquelles je joindrai la pierre calcaire que les Sculpteurs appellent *marbre*; ni le caillou, soit qu'il tienne encore à quelque montagne, soit qu'il ait été entraîné par quelque fleuve & dispersé dans la campagne; ni le crystal

(1) *Hermanni* Maslographia.
(2) *Helmont* de Lithiasi, *c.* 1. §. 4. & 11.
(3) Ibid. §. 7.
(4) *Boot* de Gemmis, *p.* 16.

auquel nous joindrons l'améthyste & la fausse topase comme étant de même espece ; ni les rochers dans lesquels on remarque souvent des lits de pierres qui ont un grain différent ; ni les rochers détachés, c'est-à-dire, leurs fragmens, ne sçauroient être produits aujourd'hui, ni l'avoir été autrefois par cette prétendue semence.

212. 4°. La *crystallisation*. C'est un moyen par lequel les petites parties solides qui se trouvent atténuées, étendues ou dissoutes dans un fluide, se réunissent en un corps sec, dur, continu & par conséquent transparent, ou au moins demi-transparent, qui affecte toujours une forme géométrique, étant ou cubique, ou prismatique, ou conique, ou disposé en feuillets.

213. Nous donnons ici à la dénomination de crystal une extension plus grande que celle qu'on a coutume de lui donner ; car nous l'appliquons non-seulement aux crystaux proprement dits, qui sont blancs & qui ont la transparence du verre, mais encore aux éminences calcaires qui ont pris une figure crystalline dans les petites cavités où elles se sont formées.

214. Personne ne doute que les sels & les corps salins ne soient propres à prendre une figure crystalline ; on n'avoit pas encore pu, par aucune expérience, démontrer que les terres eussent la même propriété ; mais on ne peut plus le révoquer en doute, après l'observation que j'ai faite sur l'urine, & que j'ai rapportée ci-dessus ; on va en juger.

215. L'urine, pourvû qu'on ne la prive pas du contact de l'air, se décompose par un mouvement intérieur qui s'excite en elle, & donne en même tems un sel alkali volatil & une terre grossiere très-abondante.

216. La liqueur qui jusques-là a paru trouble, s'éclaircit peu-à-peu ; elle se conserveroit sans doute toujours dans cet état, s'il étoit possible de la mettre entiérement à l'abri de l'action de l'air qui y produit toujours quelque mouvement.

217. Ce moteur qui pénetre par-tout, fait qu'il s'évapore toujours quelque portion de l'humidité, sur-tout lorsque le lieu n'est pas absolument froid, par conséquent les matieres qui y sont tenues en dissolution, manquant peu-à-peu d'humidité, doivent nécessairement se séparer.

218. La partie terreuse qui reste dans l'urine, & qui forme cette partie subtile disposée à la crystallisation dont j'ai parlé, est si étroitement unie à la partie saline qui lui est jointe, que le feu qu'on emploie communément pour les évaporations, n'est pas capable de l'en séparer ; mais lorsque la chaleur est la moindre, & qu'elle ne passe pas la température de l'atmosphere, il est possible d'enlever au fluide les parties terreuses qui lui restent, & qui sont d'autant plus propres à la crystallisation que leur dissolvant les quitte plus lentement.

219. Les molécules qui se forment ainsi peu-à-peu, ne sçauroient aller au fond, tant à cause de leur excessive atténuation & de leur légereté extraordinaire, qu'à cause de l'épaississement de la liqueur salée dans laquelle elles nâgent, cependant elles ne restent point immobiles ; mais parce que l'urine fermente encore un peu, quoique d'une maniere insensible,

elles flottent çà & là, jusqu'à ce qu'elles trouvent quelque chose de solide, tels que les parois du vaisseau, & elles commencent à s'y attachet.

220. Enfin, s'accumulant peu-à-peu, elles forment en cet endroit des masses solides, insipides, insolubles dans l'eau, (ce qui doit nécessairement les faire exclure du nombre des sels) demi-transparentes & angulaites comme les crystaux, parmi lesquels nous croyons pouvoir les ranger.

221. Personne n'exigera sans doute que ces concrétions, pour mériter le titre de *pierres*, soient entiérement privées de tout sel, ou de toute salure de l'utine; elles sont comme la stalactite & le verre de Moscovie, auxquelles, quoiqu'elles contiennent une certaine portion de sel volatil, personne n'oseroit refuser le titre de *pierre*.

*Remarque.*

M. Henckel examine ici l'expérience qu'il a décrite dans les paragrahes 143. jusqu'à 149. Comme j'ai observé un fait à-peu-près semblable, je vais comparer les deux expériences. Dans le paragraphe 215. M. Henckel dit que c'est un mouvement interne de l'urine qui est le premier travail dont la Nature se sert pour la formation de ces pierres, ce mouvement ne peut être qu'une fermentation, au lieu que dans mon expérience il ne peut point y avoir eu de fermentation, parce que la solution alkaline, dont je me suis servi, est très-peu propre à fermenter, & parce que la pyrite n'ayant point souffert d'altération sensible, n'a pas pu entrer en fermentation. Quoique je ne nie pas la fermentation de l'urine, j'observerai pourtant qu'elle n'est point nécessaire dans les expériences que l'on aura occasion de faire. Dans le paragraphe 217. l'Auteur parle d'une évaporation, je l'ai aussi remarquée dans mon expérience, mais elle étoit très-foible; il est aisé d'en comprendre la raison, c'est parce que dans l'expérience de M. Henckel l'urine a dû avoir beaucoup plus d'eau superflue que la solution alkaline n'en avoit dans la mienne. Enfin, il se trouve une différence aussi grande entre les crystaux qui ont été obtenus : en effet, dans l'expérience de l'Auteur, ces crystaux se sont attachés aux parois du vaisseau, & par conséquent leurs particules les plus déliées étoient spécifiquement plus légeres que l'eau; au lieu que dans mon expérience les petits crystaux se sont formés au milieu de la liqueur & à sa surface, dans un endroit où cette liqueur étoit concave étant plus élevée vers les côtés par où elle touchoit le vaisseau, d'où je conclus que mes crystaux se sont portés vers l'endroit le plus profond, & ont dû par conséquent être plus pesans que l'eau & que les crystaux de l'urine. D'ailleurs, mes crystaux étoient beaucoup mieux formés, & composés de petites colonnes claires & transparentes; enfin, ils étoient plus solides, puisqu'ils ne se sont point calcinés ou réduits en chaux aussi promptement que les autres, quoique cela leur soit à la fin arrivé par le contact de l'air, cependant je me flatte qu'en réitérant l'expérience j'obtiendrai ces crystaux plus grands & plus solides. Pour donner un systême lié de mon procédé, je suppose deux principes, sçavoir; 1°, que le sel alkali fixe prend la figure de tous les sels acides & de leurs crystaux; 2°, que la pyrite doit être regardée comme un corps beaucoup plus ouvert & plus aisé à ouvrir que plusieurs autres corps minéraux, en sorte qu'elle est propre à donner entrée à plusieurs substances différentes, aussi bien qu'à se décomposer. L'expérience fait voir la certitude du premier de ces principes aussi bien que du second. Ainsi l'on voit que la pyrite a fourni au sel alkali un acide que j'appellerois plutôt un acide lapidifique qu'un acide vitriolique ou alumineux; la terre du sel alkali s'est chargée de cet acide avec la terre qui lui est propre, & en a pris la figure, & enfin dans le refroidissement la crystallisation s'est faite. Voilà en peu de mots ce que j'en puis dire.

222. Il ne seroit pas inutile de faire des expériences sur les liqueurs

qui ont quelque analogie avec l'urine, sur-tout sur celles qui contiennent en même tems un sel & une terre calcaire, comme sont les eaux de Carlsbad en Bohême, les eaux minérales froides, l'eau de la mer; ou sur des compositions artificielles qui auroient quelque analogie avec les naturelles.

223. Il est nécessaire qu'il y ait une terre calcaire pour servir de base, il faut aussi un sel qui serve d'intermede pour unir la terre & l'eau, & qui soit un moyen de crystallisation. Il n'y a point de sel plus propre à cela que le sel marin, parce que c'est lui qui approche de plus près de la nature calcaire, que d'ailleurs il doit son origine à la mer, & que c'est lui qui produit l'alkali naturel, comme je l'ai démontré ailleurs; par conséquent le sel ammoniac pourroit encore convenir. Enfin, il faudroit varier les proportions, répéter les expériences, & sur toutes choses s'armer d'une grande patience, avec laquelle on vient à bout de tout.

224. Ces principes une fois établis, seroit-il donc si absurde d'en conclure que, 1°, les pierres qu'on trouve dans les cavités des mines ou des rochers; 2°, les pierres transparentes & demi-transparentes; & 3°, celles qui ont une figure réguliere & géométrique comme les sels, se sont formées, & se forment encore de la même maniere que la sélénite de l'urine que je viens de décrire?

225. Ces pierres sont le crystal de roche & les crystaux colorés, comme l'améthyste, la fausse topase ou la topase de Bohême, aussi bien que leurs fragmens qui ont pu être entraînés par les eaux; les fluors, comme les fausses hyacinthes, les faux saphirs, les fausses améthystes, la sélénite & le verre de Moscovie, que j'ai trouvés dans cette espece de pierre calcaire qui ne prend pas le poli, & enfin le spath qui est formé de lames perpendiculaires, & qui se trouve dans les cavités des autres pierres.

226. Ainsi on ne doit pas rapporter ici le basaltes qu'on trouve auprès de Stolpen, quoique ce soit une pierre angulaire prismatique; mais comme ses parties sont plutôt continues que contiguës, elle manque du premier caractère de la crystallisation.

### *Remarque.*

Je ne crois point devoir être de l'avis de M. Henckel, & je regarde la pierre de Stolpe comme ayant été formée de la même maniere que les autres crystaux. En effet, lorsque je considere qu'il y a des crystaux réels qui sont pourtant mêlés de substances terreuses & métalliques, & que le diamant même qui est le plus pur de tous les crystaux, n'en est quelquefois pas exempt: outre cela, quand je considere l'analogie qu'il y a entre les sels, & la conformation des mines, que les sels contiennent quelquefois des terres très-grossieres, & deviennent par-là d'une plus grande solidité qu'ils ne seroient sans cela, & que les métaux se trouvent quelquefois minéralisés sous la figure de crystaux transparens; enfin, quand je vois qu'un accident léger peut souvent mettre obstacle à la transparence d'un crystal, sans rien changer à sa nature; je crois que ces faits suffisent pour détruire toutes les objections qu'on pourroit faire, & je suis obligé de dire que la pierre de Stolpe, par sa forme prismatique & par son tissu solide, doit être regardée comme une vraie crystallisation. Cependant s'il est vrai que la grandeur des crystaux dépende de la quantité de l'eau, il faudroit attribuer la formation des crystaux de Stolpe à une inondation très-considérable arrivée dans les tems les plus reculés. Quoique le grain de

cette

cette pierre prouve qu'elle est mêlée d'une terre grossiere, il faut aussi comparer la grandeur des particules qui la composent avec sa grandeur totale, au moins ces parties ne sont point écartées les unes des autres; mais comme elles ne sont point calcaires, leur terre vitrifiable leur donne une liaison qui est encore fortifiée par les particules ferrugineuses qui leur sont mêlées (t).

(t) La pierre de Stolpen est ainsi nommée du château de Stolpen en Misnie, à 3. milles de Dresde, qui est bâti sur une montagne formée par un assemblage de pierres semblables à du marbre noir. Ces pierres ont une très-grande dureté, elles sont prismatiques, & ont cinq, six, sept & jusqu'à huit côtés, il y en a même de quadrangulaires, & qui ressemblent à une solive équarrie. Ces colonnes ou prismes sont placés perpendiculairement, ou comme des tuyaux d'orgue à côté les uns des autres; ils ont ordinairement douze à quatorze pieds de haut. Il paroît que cette pierre est une vraie crystallisation, & qu'elle est la même que celle que Pline désigne sous le nom de *basaltes* ou de *pierre de touche*, & qu'il dit se trouver en Ethiopie. Voyez la *Lithogéognosie de M. Pott*, *Tom. II. p.* 219. & *Boot de Lapid. L. II. c.* 273. Il y a beaucoup d'apparence que cette pierre est de la même nature que celle qui se trouve en Irlande dans le Comté d'Antrim, & que les Anglois nomment *Giants-causeways* ou pavé des Géants; il se trouve en ce lieu un assemblage immense de ces prismes ou colonnes sur le bord de la mer, quelques-unes ont plus de quarante pieds de hauteur, mais elles different de la pierre de Stolpen en ce que cette derniere est d'un seul morceau, au lieu que celles du Comté d'Antrim sont composées d'especes d'articulations qui font que chaque prisme est formé de plusieurs morceaux qui s'emboîtent les uns dans les autres. Voyez le *Supplement du Dictionnaire de Chambers* au mot *Giants-causeways*.

227. Ceux qui ont imaginé que ces sortes de pierres avoient été produites par une espece de végétation, ignoroient sans doute qu'on trouve dans les mines des crystaux isolés qui ne tiennent à rien, qui n'ont point de pédicule, encore moins de tronc.

228. Mille expériences nous apprennent que les véritables crystaux sont communément sur des cailloux; pourquoi, s'il étoit vrai qu'ils fussent produits par une végétation, n'en trouveroit-on pas sur d'autres pierres, sur du jaspe, par exemple, dans lequel on trouve très-souvent des cavités; pourquoi n'y trouveroit-on pas, dis-je, de ces prétendues excroissances qui fussent, quant à leur matiere, de la même nature que ces pierres?

### REMARQUE.

IL y a des personnes qui prétendent que les vrais crystaux se trouvent dans des cailloux, mais c'est une erreur introduite par les Lapidaires. J'en ai interrogé plusieurs qui ne s'accordoient pas dans leurs réponses; les détails les plus satisfaisans que j'aie pû obtenir, étoient conformes à ce que j'ai dit dans ma Remarque sur le paragraphe 54. où j'ai parlé du noyau qui se trouve au centre des cailloux. Ce noyau doit passer pour plus pur & plus semblable à du crystal, par sa dureté & sa transparence qui sont plus grandes que dans le reste de la pierre, & les Lapidaires après l'avoir dégagé de l'écorce qui l'environne, le taillent & le regardent comme aussi bon, & même comme meilleur qu'un autre crystal. Au reste, l'expérience nous apprend qu'il y a des cailloux dans l'intérieur desquels on trouve des cavités remplies de crystaux, & j'ai trouvé près de Dispodiswalde des pierres blanches, semblables à de l'albâtre, dans les fentes desquelles il y avoit une couleur rougeâtre, ce qui me détermina à les casser, & j'y trouvai des cavités toutes couvertes de petites pointes, & en quelque sorte saupoudrées d'une poussiere rouge comme du cinnabre; je n'y ai jamais trouvé que de très-petits crystaux, quoique j'en aie ouvert un grand nombre.

229. Enfin, puisque les crystaux qu'on trouve dans les creux des différentes pierres, sont souvent d'une toute autre nature que ces pierres,

& qu'on en trouve non-seulement sur du jaspe, mais encore sur du spath, & des crystaux de spath, il ne seroit pas aisé de comprendre comment il pourroit se faire que ces substances produisissent des êtres si différens d'elles-mêmes, & il ne seroit plus vrai de dire que *chaque être produit son semblable.*

230. Il est assez démontré par des observations sans nombre, que les mines métalliques sont produites dans les fentes & les antres de la terre par une espece de vapeur; cela est encore évident, en quelque façon, à l'égard des pierres, non-seulement à l'égard de la stalactite, comme je l'ai déja dit, mais encore du spath qui se forme quelquefois sur des morceaux de mine & sur des crystaux.

231. Sur-tout dans ces circonstances particulieres ce qui mérite bien d'être remarqué. 1°. L'expérience nous apprend que ces productions qui sont formées par une espece de vapeur, ne se trouvent jamais que d'un côté qui est celui par où la vapeur minérale a pénétré; c'est ce qu'on observe sur les crystaux & sur les autres éminences de cette nature qu'on trouve dans les fentes; il arrive souvent que l'un de leurs côtés est couvert d'une espece de poussiere pierreuse qui a l'air d'une neige ou d'une mousse, tandis que l'autre côté n'a rien de semblable.

232. 2°. Ces vapeurs lapidifiques supposent toujours une base, c'est-à-dire, des éminences crystallines ou autres, sur lesquelles elles s'attachent, sans fournir rien pour la production de cette base.

233. Il n'est pas possible de supposer que la production des crystaux soit l'ouvrage de l'eau qui ne produit que des pierres informes comme la stalactite; ou des pierres composées de différentes couches, dont on voit un exemple dans les pierres des animaux; ou des pierres formées par l'assemblage & la réunion de plusieurs fragmens d'autres pierres, comme je l'ai dit en traitant de la congellation.

234. Je ne vois pas qu'on puisse imaginer, pour expliquer la formation des crystaux, aucun autre moyen après tous ceux que nous venons de rapporter, que la crystallisation proprement dite, dans laquelle des corpuscules solides, transparens, très-subtils se réunissent dans un fluide qui en est saturé pour former des pierres d'une figure réguliere & déterminée, d'un tissu continu, & par conséquent diaphanes.

235. Mais je ne me mets pas beaucoup en peine de chercher pourquoi les uns sont hexagones; les autres, prismatiques; les autres, coniques; les autres, cubiques; les autres, composés de différentes lames; ce qui a tourmenté bien des gens.

236. Le fluide de la crystallisation qui est ou simple, ou composé de parties terreuses différentes, ou est diversement déterminé par la différence des lieux, des tems, de la chaleur, de la coction, ou des corps environnans, produit ou une seule espece de crystaux, ou plusieurs, selon les circonstances.

237. Le fluide a dû occuper tout l'espace que nous voyons rempli par le crystal & par la pierre, ( le quartz ) à laquelle il est adhérent; par les fluors cubiques & la pierre de même nature qui les environne; par les crystaux de spath & leur matrice.

238. Comme cela arrive dans les cryſtalliſations ſalines dans leſquelles nous voyons qu'un même fluide donne naiſſance à plusieurs ſels dans des tems différens & ſucceſſivement. Les parties les plus groſſieres qui s'y trouvent en plus ou moins grande quantité, tombent au fond, & y produiſent une maſſe pierreuſe & informe ; celles qui ſont plus fines & plus tranſparentes, forment des éminences, & les plus ſubtiles compoſent leur pointe en ſe réuniſſant enſemble.

239. Ainſi, lorſque la mixtion du fluide n'eſt pas aſſez atténuée, comme il ne contient que des parties groſſieres, il ſe change en une pierre opaque, tantôt uniforme, tantôt compoſée ; car on trouve des roches compoſées de caillou, de mica, de ſpath & d'ardoiſe, diſtinctes les unes des autres, & ſi artiſtement conſtruites qu'il ne paroît pas vraiſemblable qu'elles aient été formées par congellation, ou que les parties qui les compoſent, aient exiſté antérieurement à leur formation.

240. L'eau ne peut jamais ſe convertir en pierre, comme l'ont imaginé quelques Philoſophes ; il y a plus, elle ne ſçauroit entrer ni dans la mixtion, ni dans la ſtructure de ces pierres, quoique leur tranſparence ſemble l'indiquer ; ce qui ne ſuffit pas pour détruire ce que l'examen de ces pierres nous apprend. Il faut croire que toute l'humidité qui reſte après la cryſtalliſation, ou s'eſt écoulée, ou s'eſt évaporée inſenſiblement.

241. Cette hypothèſe qui eſt très-probable, mérite d'autant plus d'être adoptée, qu'elle explique plus clairement qu'aucune autre, pourquoi on trouve dans la même roche des pierres d'une nature très-différente, comme, par exemple, des cryſtaux & des topaſes, ce que j'ai déja rapporté plus haut, qui paroiſſent y avoir été implantés comme des fruits étrangers. D'ailleurs, elle s'accorde ſi bien avec les exemples, & les exemples avec elle, qu'il faudroit être bien obſtiné pour ne pas l'embraſſer.

*REMARQUE.*

JE vais rapporter ici les principales obſervations que j'ai eu occaſion de faire ſur la cryſtalliſation, afin de donner lieu à d'autres de faire de plus grandes recherches. 1°. Les cryſtaux & les parties qui les compoſent ſont des corps peſans ; 2°, les parties dont ils ſont compoſés, n'ont point été raſſemblées dans leur origine, mais leur réunion ne s'eſt faite que lorſque le cryſtal s'eſt formé ; 3°, avant de ſe raſſembler ces parties nâgeoient dans un fluide. Le premier de ces principes eſt d'une vérité inconteſtable ; le ſecond ne peut être conteſté que par ceux qui attribuent tout à la création ; perſonne ne niera le troiſieme, à moins d'admettre le vuide, & de dire qu'il eſt poſſible qu'un corps ſolide & compacte puiſſe être mis en mouvement par un autre corps ſemblable, ſans une cauſe qui le comprime. Lors donc que les particules qui forment un cryſtal, ſéjournent dans un fluide & s'y meuvent, quoiqu'elles ſoient actuellement dans le même état que les fluides tels que l'air & l'eau, ces particules pierreuſes ont dû être ou en équilibre, ou du moins n'être guères plus peſantes que ces fluides. Pour ſe faire une idée de la maniere dont cela s'opere dans la Nature, il n'y a que deux cas à conſidérer. Ou les petites particules ſont feuilletées & ont une ſurface étendue, & par-là ſe ſoutiennent dans le fluide ſans tomber au fond, ou bien ces molécules ſont intimement combinées avec un fluide encore plus ſubtil que celui dans lequel elles nâgent ; ce fluide plus ſubtil dilate ces molécules, & les rend plus grandes qu'elles ne ſeroient ſans cela ; plus elles ſont gon-

fiées & dilatées, plus elles deviennent spécifiquement légeres, & plus elles sont en équilibre avec le fluide dans lequel elles nagent, qui par-là est en état de les soutenir. Si on ne veut point accorder ces circonstances nécessaires, on ne peut point expliquer comment des corps qui sont pesans par eux-mêmes, peuvent être mis en mouvement & réunis par des corps plus légers. C'est aux principes de la cohésion à nous faire connoitre comment ces molécules crystallines qui nagent dans un fluide, se rapprochent pour se réunir : suivant ces principes, les corps qui ont la même pesanteur ou les parties similaires, s'attachent les uns aux autres très-promptement; lorsque plusieurs molécules similaires sont venues à se rapprocher, elles se lient ensemble plus fortement que le fluide ne les retient, par-là elles deviennent plus pesantes, & quelquefois elles tombent au fond; mais si la matiere fluide se trouve en grande quantité entre les molécules de la pierre, elle peut empêcher leur cohésion, mais elle ne peut point empêcher qu'elles ne s'attachent à une autre matiere plus pesante qui se présente à elles, & même c'est un moyen de faciliter la crystallisation, comme on peut le voir quand on fait du sucre candi ou du vitriol. Dans l'un ou l'autre de ces cas, soit que les molécules crystallines s'attachent les unes aux autres, soit qu'elles s'attachent à d'autres particules; quand la premiere pierre de l'édifice est une fois posée, il n'est point difficile à la Nature de former le crystal. Les molécules similaires qui sont telles, tant pour la pesanteur que pour la figure, s'unissent par la cohésion, & il en résulte une figure réguliere & géométrique. Ce qui vient d'être dit, sert à expliquer pourquoi deux corps de différente nature qui se trouvent dans un même fluide, ne se mêlent point & crystallisent séparément. On pourroit rendre sensibles tous ces phénomenes par des exemples, si les bornes que je me suis prescrites le permettoient; je ne puis pas non plus parler ici des occasions où la Nature s'écarte de la route ordinaire dans la formation des crystaux, ces singularités peuvent s'expliquer par la transposition des figures, & l'on doit regarder la crystallisation des sels comme parfaitement analogue à celle des pierres. Nous voyons que les sels pour se crystalliser doivent nager dans un fluide, qu'il ne faut point que ce fluide soit trop abondant, sans quoi il empêcheroit la cohésion dans la crystallisation; que dans la formation des crystaux du vitriol, la terre qui s'est une fois séparée, devenue trop pesante, ne peut plus demeurer suspendue; & par conséquent n'est plus propre à se crystalliser; enfin, nous voyons que lorsqu'on fait évaporer rapidement & jusqu'à siccité une dissolution saline, les molécules s'attachent, à la vérité suivant leur pesanteur spécifique, les unes aux autres, mais leur cohésion ne se fait point réguliérement & n'a point une figure déterminée : en effet, alors la direction qui dépend de la figure, tant du fluide que du corps solide, est troublée & interrompue par le dégagement du fluide, de sorte que les molécules se touchent, mais non pas suivant une figure déterminée. Une expérience que je viens de faire, m'apprend que la formation des crystaux peut encore se faire d'une autre maniere qui est aussi conforme aux loix de la Nature; mais comme une expérience ne suffit point pour rien décider, je ne puis me déterminer à la rapporter. Enfin, il feroit encore à propos qu'on examinât jusqu'à quel point la fermentation peut altérer ou suspendre la crystallisation. La fermentation dégage toujours une terre qui sans cela seroit entrée dans la composition des crystaux, c'est pour cela que les crystaux qui se forment à la suite de la fermentation, sont toujours plus purs & plus subtils que sans cela; mais si la fermentation dure trop long-tems, la crystallisation peut être entiérement empêchée par le dégagement d'une trop grande quantité de terre. On n'aura qu'à consulter ce que dit M. Henckel dans les paragraphes 192. 193. 198. & 199. de son *Traité de l'Appropriation*, au sujet du vin doux. Enfin, la fermentation, quand on la commence & qu'on l'arrête à tems, peut disposer à la crystallisation une masse qui n'y étoit pas propre, par la dilatation & la diminution de pesanteur des particules. Ces principes seront utiles à ceux qui considerent tous les états des corps.

242. 5°. La *pétrification des végétaux & des animaux*. Il s'éleve de la terre des plantes & des arbres qui pompent & attirent à eux des corpuscules terreux propres au regne minéral; il y a donc une très-grande affinité

entre les végétaux & les minéraux, ce que j'ai entrepris de démontrer fort au long dans un Traité particulier que j'ai donné sous le nom de *Flora Saturnisans.*

243. Les animaux se nourrissent de végétaux, l'homme dévore les uns & les autres, & même jusqu'aux minéraux. Enfin, il s'insinue dans le corps des animaux par le moyen des eaux de fontaine qui appartiennent au regne minéral, & par toutes les autres liqueurs formées ou préparées avec les eaux dont ils font leur boisson, il s'insinue, dis-je, différentes substances minérales, dont le calcul humain est une preuve.

244. Les Médecins augmentent cette disposition que les hommes ont à engendrer des pierres par les terres qu'ils font prendre à leurs malades, & sur-tout par celles qui sont insolubles. Par conséquent tout dans la Nature est dans une révolution perpétuelle ; tous les regnes sont liés par une espece d'affinité.

245. Comme tous les corps ont commencé par être de la terre, ce qui est le principe de leur solidité, ils se réduisent aussi en terre. Leurs parties les plus denses, comme le bois, les os, les coquilles, & les noyaux de certains fruits, déja presque pierreuses, prennent la consistence & la véritable nature des pierres, & se pétrifient au point de ne conserver aucun vestige du regne auquel elles ont appartenu, soit que nous nous servions de nos sens, du feu, ou de tout autre moyen pour les examiner.

246. Nous avons sous les yeux des exemples si frappans de ces métamorphoses, qu'il n'est personne de ceux qui sçavent observer la Nature, qui en puisse douter sérieusement. Et quand même nous manquerions de faits pour le prouver, l'affinité qu'il y a entre la nature de ces choses suffiroit pour en démontrer la possibilité.

247. On ne dispute pas trop sur la maniere dont cela se fait, il n'y a que ceux qui pensent avec Boëce de Boot que ce n'est pas tant une nouvelle dureté que les particules de ces corps acquierent, & une métamorphose qu'elles subissent, qu'une destruction de ces parties, à la place desquelles ils supposent qu'il s'insinue une marne visqueuse (1), ou une autre terre disposée à la pétrification que les eaux apportent ; mais on peut faire trois sortes objections contre ce sentiment.

248. D'abord c'est un fait reconnu que les bois, par exemple, ne se pétrifient pas dans l'eau, mais dans une terre humide dans laquelle on ne peut pas concevoir un influx actif, continuel & suffisant.

249. Ensuite il devroit arriver très-souvent, & même toujours, qu'on trouvât dans tous ces bois pétrifiés des restes de fibres pourries.

250. Enfin, si le fluide environnant est épais & limoneux, ne doit-il pas boucher nécessairement les ouvertures par lesquelles il s'introduit ? Si au contraire il est très-subtil, c'est-à-dire, s'il tient en dissolution une terre très-atténuée, combien peu n'en portera-t-il pas dans le bois ? Mais supposons pour un moment un fluide de cette espece, comme le courant ne déposeroit qu'une très-petite quantité de terre à chaque fois, il faudroit un tems considérable pour que la pétrification pût s'achever ?

(1) *Boetius à Boot* de Gemmis, p. 426.

D'où dériverions-nous la force de pression qui seroit absolument nécessaire pour que le fluide ne cessât pas de pénétrer le bois ? Il ne me conviendroit pas dans une matiere aussi obscure & presque toute hypothétique, d'ajouter mes rêveries à celles des autres.

### Remarque.

Il est très vraisemblable que la putréfaction n'a point précédé la pétrification des animaux & des végétaux ; d'abord nous voyons par toutes les substances animales pétrifiées que nous rencontrons, qu'elles sont de nature à n'être point sujettes à la putréfaction, ou du moins à n'y entrer que très-difficilement ; cependant il faut faire de la différence entre les parties qui par elles-mêmes sont disposées à la putréfaction, & celles qui peuvent y être sujettes par l'addition ou par la séparation de quelque substance. Les os, les arrêtes & les écailles de poissons ne se pourrissent point, ou très-difficilement, voila pourquoi on trouve ces parties le plus ordinairement pétrifiées ; la cervelle qui entre très-promptement en pourriture dans les animaux morts, doit être disposée à la pétrification par une autre cause. Voyez le *Flora Saturnisans*, p. 320. & 231. & l'on ne citera point d'exemples de pourriture arrivée a la cervelle d'un homme vivant, comme pourtant cela arrive à d'autres parties charnues du corps. Les œufs de poissons doivent aussi résister assez long-tems à la putréfaction. A l'égard des végétaux, ceux que j'ai trouvés pétrifiés, m'ont fait connoitre que ce n'est jamais la partie du bois qui est déja pourrie qui s'est pétrifiée. Ce qui m'a donné lieu de faire cette observation, c'est un morceau de bois pétrifié qu'un de mes amis me montra ; il en faisoit un grand cas, parce qu'on y voyoit distinctement que les tuyaux par où passoit la séve, & qui vûs au microscope sont verdâtres, différoient des tuyaux où passe l'eau. Ce morceau de bois pétrifié avoit environ un pouce & demi de diametre, au milieu étoit une tache d'une couleur brune, d'environ un demi-pouce, la partie blanche du bois environnoit cette tache, & formoit un large cercle autour d'elle, & elle étoit elle-même bordée par un cercle brun très-étroit ; ces cercles se suivoient les uns les autres de la même maniere que les tuyaux de la séve & ceux de l'eau sont disposés dans les arbres. J'ai fait attention à cette circonstance dans d'autres morceaux de bois pétrifiés, mais je n'en ai point vû où cette distinction fût si marquée ; j'ai trouvé au contraire que le cercle blanc & large où l'aubier, ou du moins la partie où il doit se trouver, étoit pourrie, & n'étoit point par conséquent pétrifiée. Comme donc les tuyaux qui portent l'eau, sont plus disposés à se pourrir que ceux qui portent la séve balsamique des arbres, j'ai jugé que la putréfaction devoit être contraire à la pétrification ; c'est aussi ce que j'ai remarqué clairement dans différens morceaux de bois qui, avant que de se pétrifier, avoient été pourris, tantôt au centre, tantôt vers les côtés, & qui dans ces parties n'avoient fait que se changer en terre ou se durcir légerement. Je vais encore voir en peu de mots par les végétaux plus délicats, tels que les plantes, les feuilles, les fruits, &c. qu'on trouve pétrifiés, qu'on les trouve dans des états qui prouvent clairement que la putréfaction a été empêchée d'une certaine maniere, & que par-là le chemin a été ouvert a la pétrification. En effet, les plantes, les tiges ou les feuilles contiennent quelque chose d'huileux ou de résineux, qui les a préservés de la pourriture, telles sont l'absinthe, le thin, le bouis, &c. ou bien ce sont des plantes qui ne viennent que dans un terrein sec & pierreux, & qui par-là n'ont pas beaucoup de parties aqueuses, à cause de la structure étroite des tuyaux qui y portent la séve, & qui pour cette raison n'entrent point aisément en pourriture, telles sont les fougeres, les capillaires, le limonium, &c. De plus, ces plantes se trouvent pétrifiées dans des endroits où elles étoient à l'abri de la pourriture, tels que sont les couches d'ardoise qui accompagnent les charbons de terre, tels sont aussi les grès, parce que l'humidité qui pourrit ne peut pas long-tems y séjourner, & par-là l'endroit où se trouvent ces plantes est sec. En un mot, les substances qui doivent se pétrifier, ne peuvent point avoir été pourries, c'est ce que prouvent toutes les observations.

250. J'ai tenté d'expliquer la formation des pierres ; ceci n'eſt donc qu'un eſſai, ce que je prie mes Cenſeurs de ne pas oublier. Il y aura des choſes qui ne ſeront pas entendues, mais peut-être ſera-ce la faute du Lecteur, ou parce qu'il ignorera l'hiſtoire des minéraux, ou parce qu'il ſe ſera prévenu en faveur de quelque opinion, ou parce qu'il me lira avec cette négligence avec laquelle bien des gens ont coutume de parcourir les Livres ſans ordre & ſans attention. On trouvera qu'il y manque beaucoup de choſes ; perſonne ne ſçait mieux que moi ce qui y manque. Plus celui qui lira cet Ouvrage aura de connoiſſances, plus il en verra les défauts, & ceux qui ſe croient ſans tache ſont preuve de la plus groſſiere ignorance. Il y aura des choſes qui paroîtront douteuſes & même fauſſes ; je préviendrai tout ce qu'on pourroit me dire à ce ſujet, en me rendant propre l'aveu que Boëce fait de lui : *Je ne ſuis pas content de moi, mais que celui qui ſe croit plus exempt d'erreur, me jette la premiere pierre.*

*FIN DE L'IDÉE DE L'ORIGINE DES PIERRES.*





EXTRAIT

# PRÉCIS
# *D'UN TRAITÉ*
# DES MALADIES

*Auxquelles les Ouvriers qui travaillent aux Mines & aux Fonderies ſont expoſés.*

De M. J. F. HENCKEL, Docteur en Médecine, Conſeiller des Mines du Roi de Pologne, Electeur de Saxe, & de la Société de Berlin.

*Extrait de l'Original Allemand.*

# PRÉCIS
# *D'UN TRAITÉ*
# DES MALADIES

Auxquelles les Ouvriers qui travaillent aux Mines & aux Fonderies sont exposés.

## *DE LA PHTISIE DES MINEURS.*

## CHAPITRE PREMIER.

*Définition, causes, symptomes de la Phtisie des Mineurs.*

LES Médecins ont donné différens noms à la maladie à laquelle les Mineurs sont le plus exposés, l'appellant tantôt *Peripneumonia Montana*, tantôt *Asthma Montanum*; mais c'est une véritable phtisie qui, portée à un certain degré, est accompagnée & terminée par une fievre hectique.

Les symptomes qui accompagnent cette terrible maladie sont : une respiration courte & laborieuse, une toux creuse, des anxiétés, l'enrouement, la chaleur, le marasme, la perte des forces, des crachats sanguinolens & chargés de pus, qui finissent quelquefois par un vomissement de sang.

On doit mettre au rang de ses causes éloignées, 1°, la poussiere qui se détache de la roche ou de la mine; 2°, le défaut d'air; 3°, sa mauvaise qualité, ou ce qu'on appelle *Mouffette*; 4°, il faut ajouter à cela les dispositions particulieres du sujet, & la posture contrainte qu'il est obligé de prendre dans les mines.

Les causes prochaines découlent des causes éloignées & sont, 1°, l'obstruction des bronches; 2°, le spasme des tuyaux excréteurs des glandes de la trachée-artère & des bronches, & celui des vésicules pulmonaires elles-mêmes; 3°, l'épaississement du sang & des humeurs.

Les effets immédiats que ces causes produisent dans les fluides sont, 1°, une circulation lente & embarrassée, sur-tout dans les poûmons; 2°, un plus grand épaississement & une plus grande viscosité du sang; 3°, son actimonie & sa corruption : ceux qu'elles operent sur les solides sont, 4°, des tubercules, le desséchement &, pour ainsi dire, l'endurcissement des poûmons; 5°, des inflammations, des ulcères & des suppurations, d'où résulte 6°, la fiévre hectique qui consume & détruit toute la machine. Ce sont ces effets qui constituent proprement la maladie, & qui en composent le tableau.

Les lieux où le Mineur travaille, sont si profonds & l'air y pénetre si difficilement, qu'il suffit à peine pour faire brûler la lampe qui l'éclaire; d'ailleurs, ils sont si étroits qu'il est toujours obligé d'y prendre une posture très-gênante; la maniere même dont il travaille ne sert qu'à augmenter tous ces inconvéniens; la pierre dans laquelle il est forcé de se faire une route, est si dure qu'il ne peut la travailler qu'à la pointe, de sorte qu'il avale continuellement une poussiere pierreuse, sulfureuse & arsénicale, qui forme une espece d'atmosphere autour de lui pendant tout le tems de son travail, c'est-à-dire, pendant six, huit ou dix heures.

Le peu d'air dont il jouit fait que ses poûmons ne peuvent pas se dilater suffisamment; son sang ne peut pas recevoir le principe vivifiant, dont la forte transpiration & la sueur qui coule continuellement de tout son corps, le dépouillent sans cesse. D'un autre côté, la posture gênée qu'il est obligé de prendre, empêche que ses poûmons n'aient tout le jeu qui leur est nécessaire pour une bonne respiration.

L'air qu'il respire est d'une mauvaise qualité, étant rempli d'une poussiere terreuse & pierreuse qui s'attache à la trachée-artère; cette poussiere est non-seulement nuisible par elle-même, mais encore par les parties minérales qui y sont mêlées, & sur-tout par les parties arsénicales dont l'action sur le corps humain est des plus violentes. Il faut joindre à cela les exhalaisons minérales que l'on nomme *mouffettes*; ces exhalaisons sont quelquefois si dangereuses qu'elles suffoquent tout d'un coup, à moins qu'on ne porte promptement à l'air celui qui en a été frappé. Nous comprenons sous cette dénomination toutes les vapeurs capables d'épaissir le sang, sur-tout dans les poumons; la vapeur des lampes, & celle que produit la poudre dont on se sert quelquefois pour faire sauter les roches.

Nous croyons devoir faire remarquer à ce sujet le peu de précautions que les Mineurs prennent pour leur nourriture, faisant ordinairement un très-grand usage d'alimens acides, très-capables de dissoudre & de rendre plus actives les substances minérales arsénicales, cuivreuses & les parties de plomb qu'ils avalent continuellement. Ils sont si négligens que souvent ils ne se donnent pas la peine d'envelopper leur pain qui se charge de toutes ces parties minérales, & les porte avec lui dans l'estomac; ces parties conjointement avec celles que la salive ne cesse de porter dans le même viscère, en attaquent non-seulement les membranes, mais encore elles en détruisent le ferment, dérangent les digestions, & passent ensuite avec ces sucs mal travaillés jusques dans les vaisseaux.

lactées, ce qui augmente les accidens de la phtisie ; en ce sens Van-Helmont a raison de dire, *Hecticam sedere in stomacho.*

Outre cela, le Mineur est exposé aux mêmes inconvéniens que le Fondeur, parce que les étincelles qu'il fait sortir de la roche, excitent une espece de fumée, & mettent en action les particules minérales qui réagissant les unes sur les autres, remplissent l'air de vapeurs semblables à celles des fonderies ; mais il n'a pas la ressource du Fondeur qui peut, à chaque instant, sortir de l'atmosphere auquel il est exposé, & respirer un air frais, au lieu que le Mineur est obligé de vivre dans cet amosphere empoisonné.

Une des choses qui contribue le plus à détruire la santé des Mineurs, c'est la disposition particuliere qu'ils doivent avoir contractée dès leur enfance, qu'on les emploie à trier la mine. Pour cet effet, on les rassemble en très-grand nombre dans un endroit ordinairement fort resserré, où les émanations qui sortent de leurs corps, les parties qui se détachent continuellement de la mine par les coups de marteau qu'ils sont obligés de lui donner pour la briser, (émanations & parties qu'ils respirent, pour ainsi dire, sans cesse, étant obligés pour cette opération de se tenir assis & le corps courbé) pénetrent non-seulement dans leur trachée-artère, mais encore dans leur estomac.

La poussiere pierreuse qui est reçue dans la trachée-artère, tapissant toute sa surface interne, non-seulement obstrue & bouche les tuyaux excréteurs des glandes destinées à fournir l'humeur lubréfiante qui l'enduit continuellement, mais encore les parties minérales caustiques & corrosives qui y sont mêlées, doivent nécessairement froncer ces mêmes tuyaux excréteurs ; ce qui doit de plus en plus priver le larynx, la trachée-artère & les bronches de cette humeur lubréfiante si nécessaire pour les défendre contre l'action de l'air ; de-là la difficulté de respirer, l'enrouement & les embarras qu'on observe dans la voix de ces malheureux.

On ne sçauroit nier que ces parties ne parviennent par l'œsophage jusques dans l'estomac & dans les intestins, que de-là elles ne pénetrent avec les alimens & les humeurs qui s'y trouvent dans les orifices des vaisseaux lactées, que ces vapeurs étant très-subtiles, n'attaquent ces orifices & ne les détruisent.

Il résulte de ce que nous venons de dire, que les poumons & les bronches doivent s'obstruer, que leurs membranes devenues plus roides doivent se prêter avec peine au mouvement ; par conséquent l'inspiration doit être difficile ; le sang doit circuler avec plus de peine, être moins battu, moins atténué ; par-là il devient ténace & visqueux. Les sucs lymphatiques perdent leur fluidité, & ne sont plus propres à entretenir la souplesse dans les parties ; enfin, ils s'arrêtent çà & là ; leurs parties terreuses les plus grossieres, faute d'un véhicule suffisant, se déposent & s'attachent aux parois des vaisseaux, étant devenues incapables de rentrer dans la mixtion de la lymphe & de continuer à circuler. Ces obstructions sont d'autant plus dangereuses, qu'à ces parties terreuses qui faisoient partie de la mixtion de la lymphe animale, il s'en joint d'autres

qui n'y font point propres. En un mot, voilà comment fe forment les concrétions qui s'engendrent dans les poumons, voilà la fource de leur defféchement. La matiere la plus ordinaire de ces concrétions eft une terre blanche calcaire qui doit fon origine à l'eau que l'on boit, car quelque limpide qu'elle paroiffe, elle tient toujours en diffolution une petite portion d'une terre très-atténuée.

Ces concrétions doivent arrêter de plus en plus la circulation, diminuer la fluidité des humeurs & produire des obftructions ; le fang trouvant de la difficulté à circuler, doit s'arrêter, s'enflammer, produire des ulcères & une fuppuration qui eft le dernier période de la pthifie. Cette inflammation & cette fuppuration s'établiffent quelquefois fans concrétions précédentes, par le fimple épaiffiffement de toute la maffe du fang.

Les humeurs mal travaillées doivent prendre néceffairement un caractère de corruption qui les met hors d'état de fervir aux ufages auxquels elles font deftinées ; le ferment de l'eftomac doit participer à cette corruption générale, de-là le vice des digeftions, & tous les maux qui en font la fuite. Ces humeurs ne peuvent s'épaiffir que la tranfpiration ne diminue, ce qui doit laiffer dans le fang des parties terreufes, falines & aqueufes furabondantes, ou qui ne font plus partie de fa mixtion, & qui par conféquent doivent augmenter le défordre général, & affecter plus ou moins les vifceres, felon qu'elles s'y portent en plus ou moins grande quantité. C'eft ainfi que dans l'eftomac, où elles abordent continuellement, elles produifent les dégoûts, les naufées, les vomiffemens, &c.

La pouffiere pierreufe & infoluble dont la bouche des Mineurs eft continuellement remplie, venant à y trouver la mucofité qui en enduit toutes les parties, s'y empâte, y féjourne, & eft entraînée avec d'autant plus de facilité avec les alimens & les boiffons jufques dans l'eftomac, dont elle tapiffe tous les parois s'y empâtant de plus en plus, ce qui doit faire un poids dans ce vifcère, & en troubler toutes les fonctions. Si à cela on ajoute que ces parties pierreufes contiennent des parties de plomb, de cuivre & d'arfénic, on concevra aifément le défordre que ces trois poifons, les plus dangereux que l'on connoiffe, font capables de produire.

Lorfque les poumons & l'eftomac ont été ainfi viciés, la Nature fait des efforts extraordinaires, & produit la fiévre hectique. Les mouvemens violens qu'elle excite augmentant l'obftruction, elle fe révolte contre les fubftances étrangeres qui lui font portées avec les alimens, & tâche de s'en débarraffer par le vomiffement. Les concrétions dont nous avons parlé, la troublent dans fes opérations, ce qui donne lieu à l'inflammation, & à la chaleur qui en eft la fuite. L'anxiété, la difficulté de refpirer, la toux augmentent, l'appétit difparoît, toutes les parties du poumon entrent fucceffivement en fuppuration. Les fucs fe dénaturent de plus en plus, & même fe décompofent entiérement, & tombent dans un état de colliquation. Le fuc nourricier lui-même eft corrompu ; les forces diminuent, la chair difparoît, la peau fe flétrit & fe féche, la moëlle fe confume, & le malade n'éprouve de foulagement que par l'expectoration

abondante qui se fait pour lors ; mais lorsqu'elle vient à se supprimer, il est suffoqué tout-à-coup, ou bien une enflure générale s'empare de tout son corps. Mais quand il résisteroit encore à la violence de tous ces maux, on ne peut pas espérer de guérir l'ulcère, ni de régénérer ce que la suppuration a détruit, & la maladie se termine ou par un vomissement de sang, ou la vie s'éteint comme une lampe qui manque d'huile.

---

## CHAPITRE II.

### *De la Cure.*

Les différens secours qu'on emploie contre cette cruelle maladie, sont destinés ou à la prévenir, ou à la guérir lorsqu'elle est une fois confirmée.

On en garantiroit beaucoup de Mineurs, si l'on avoit soin de faire faire le triage de la mine dans un endroit plus spacieux ; si l'on avoit l'attention d'empêcher de le faire pendant que la mine est encore mouillée ; enfin, si l'on faisoit du feu dans ces sortes d'endroits : on a aussi proposé de couvrir la bouche & le nez des enfans qu'on emploie à ce travail avec un crêpe ; mais cela auroit ses inconvéniens, parce qu'ils ne respireroient pas si librement.

Quant aux exhalaisons & aux mouffettes qui regnent dans les souterreins des mines, on a mis en usage plusieurs inventions pour les faire sortir, & y introduire de l'air frais : cela se fait principalement par le moyen de ce qu'on appelle *percement* (1), par des puits destinés au renouvellement de l'air, par des chûtes d'eau, lesquelles, outre qu'elles donnent du mouvement à l'air, répandent encore une humidité très-nécessaire. Il est essentiel sur-tout de ne point laisser entrer les Ouvriers dans les mines lorsqu'on y aura fait du feu pour attendrir la roche, comme cela se pratique dans les mines d'étain, parce que cela rend l'air plus sec, & par conséquent plus mal sain. C'est aussi pour la même raison que l'on fait bien de défendre d'y fumer.

Le Mineur de son côté; 1°, doit éviter de manger en travaillant, de flairer mal-à-propos tout ce qu'il trouve, de parler sans nécessité ; il doit avoir soin de changer de posture, & faire ensorte que l'endroit où il se tient ne soit ni trop sec, ni trop humide. 2°. Je regarde comme une chose très-essentielle pour lui de se laver la bouche, de se gargariser, & de se nettoyer avant & après ses repas, & lorsqu'il vient de dormir. 3°. une chose qu'on ne sçauroit trop lui recommander, c'est la sobriété & la modération dans les boissons sur-tout qu'il ne s'enivre point. Car, outre

(1) Lorsque les Mineurs peuvent faire une gallerie qui aille aboutir sur le flanc de la montagne, au dessous du niveau de l'endroit où ils travaillent, ils l'appellent *percement*. Rien n'est plus propre à vuider les eaux, & à renouveller l'air d'une mine, mais cela n'est pas toujours possible, soit parce que le filon est trop éloigné du flanc de la montagne, soit parce qu'il est au-dessous du niveau de la vallée.

que le vin eſt ſujet à s'aigrir dans l'eſtomac, & par-là, fournit un diſſolvant aux matieres minérales que le Mineur avale continuellement, il porte encore dans le ſang un ſtimulus qui en accélere le mouvement & tend par conſéquent à augmenter les embarras du poumon. Il doit par la même raiſon éviter tous les alimens acides, l'eau-de-vie, &c, & préférer pour ſa boiſſon la bierre qui n'a pas tous ces inconvéniens. 4°. Il eſt très-important qu'il ne ſe marie pas trop jeune pour ne pas s'énerver. 5°. Une précaution qu'il ne doit pas négliger, c'eſt de ne deſcendre jamais à jeûn dans la mine; le meilleur déjeuné pour lui eſt une bonne ſoupe avec du gruau, une ſoupe au lait, des beurrées dont le beurre ne ſoit pas trop ſalé, du bouillon fait avec de la viande fraiche, &c.

Paracelſe a recommandé comme un préſervatif ſûr le remede ſuivant.

| | | |
|---|---|---|
| Récipe | *Liquoris tartari.* . . . . . . | ℥ ij |
| | *Olei colchotaris.* . . . . . . | ℈ j |
| | *Laudani.* . . . . . . . . | ʒ ß |

Miſceantur.

Il faiſoit prendre trois gouttes de cette compoſition une fois tous les mois dans la vue de faire ſuer; les Médecins jugeront de l'efficacité de ce remede. Je dois avertir ſeulement que le pere Kirker qui rapporte cette recette, prétend que par liqueur du tartre Paracelſe a entendu l'huile rectifiée de tartre; mais ſi, comme cela eſt vraiſemblable, Paracelſe a voulu déſigner ſous ce nom l'huile fœtide du tartre, ce remede pourroit avoir quelque efficacité à raiſon de l'eſprit volatil du tartre qui y eſt toujours mêlé, & pour lors il ſeroit préférable à l'eſprit de ſel dulcifié dont la poitrine ne s'accommode pas toujours.

Lorſqu'une fois on eſt attaqué de cette maladie, il faut avoir recours aux remedes capables de la combattre; mais on doit ſur-tout avoir ſoin de choiſir ceux qui ſont les plus appropriés au tempérament du malade & au degré de la maladie; car les Mineurs ſe trompent beaucoup lorſqu'ils croyent pouvoir ſe guérir avec une recette générale. Ces degrés ſont au nombre de cinq, & ſe manifeſtent; ſçavoir le premier, par une hæmophtiſie qui ouvre aſſez ordinairement la ſcène. Le ſecond, par les ſignes qui indiquent l'épaiſſiſſement du ſang, la viſcoſité de la lymphe, & les obſtructions du poumon. Le troiſieme, par ceux qui annoncent des concrétions & des tubercules. Le quatrieme, par les ſignes qui dénotent le deſſéchement du poumon. Le cinquieme, par les ſignes qui accompagnent l'inflammation & la ſuppuration de ce viſcere.

L'hæmophtiſie récente qui conſtitue le premier degré de la phtiſie des mines eſt ſpontanée ou accidentelle. Par hæmophtiſie ſpontanée, j'entends une hémorrhagie produite par les cauſes qui l'excitent ordinairement dans les jeunes gens, un ſang bouillant pouſſé avec force dans les vaiſſeaux du poumon trop foibles par la conſtitution du ſujet, qui les rompt ou s'y fait un paſſage de tout autre maniere. Les ſymptomes qui la précédent ſont des anxiétés, des laſſitudes dans tous les membres, une

une petite toux séche, des chaleurs passageres, enfin un goût douceâtre qu'on sent dans la gorge, & qui annonce que le sang ne tardera pas à sortir. On ne sçauroit lui donner trop promptement issue en ouvrant la veine du bras. Ce n'est point la encore là phtisie des mines, c'en est seulement l'avant-coureur. On y remédie quelquefois avec de simples infusions de plantes vulnéraires. Ce symptome reconnoît pour cause la plénitude des vaisseaux sanguins, la raréfaction du sang, la foiblesse des vaisseaux, la violence du mouvement de la circulation; enfin le tempérament particulier du malade.

Les causes accidentelles qui peuvent donner lieu à une hémophtisie sont les travaux violens, les efforts que les mineurs font quelquefois obligés de faire pour soulever & soutenir de grands poids. Le principal remede qu'on employe dans ce cas est la saignée du pied, qu'on réitere s'il en est besoin afin de diminuer le trop grand mouvement du sang. On doit recommander au malade de demeurer en repos, de parler peu, de se tenir chaudement, de s'abstenir de tout ce qui peut le faire éternuer ou tousser; pour cet effet, il ne boira pas de vin, ne prendra rien de froid, évitera d'avoir froid sur-tout aux pieds; mangera peu, ne prendra que des alimens liquides, comme des bouillons, des soupes, &c, s'abstiendra de tout ce qui pourroit lui resserrer le ventre. Quant aux remedes qu'on pourroit employer dans ce cas, on ne doit compter sur leur efficacité qu'autant que le malade observera exactement le régime que nous venons de lui prescrire.

Après la saignée, on aura recours aux atténuans & aux calmans; pour cet effet, on mettra le malade à l'usage de quelque boisson vulnéraire, telles que celles qu'on peut préparer avec la *mille-feuille*, la *sanicle*, le *tussilage*, le *cerfeuil*, *l'hyssope*, la *scabieuse*, ou bien avec les racines de *pimprenelle*, de *meum*, de *carline*, de *pétasites*, d'*ænula campana*, de *réglisse*, d'*aristoloche longue*, &c. Parmi les bois balsamiques & dessicatifs qu'on peut employer, sur-tout dans les corps replets, on fera des infusions de *sassafras*, de *genevrier*, de *santal rouge*. Le malade pourra prendre ces différentes boissons avec ou sans sucre, il se tiendra bien couvert pour tâcher de transpirer. Mais si son estomac ne s'en accommodoit pas, qu'il ne pût pas suer ou qu'on soupçonnât un vice scorbutique, on lui feroit prendre quelque essence appropriée, comme la *Teinture bezoardique de Wedel*, ou *l'Essence alexipharmaque de* Stahl; ou bien on réduiroit en poudre les plantes & les racines dont nous avons parlé: pour cet effet, il faudroit qu'elles eussent été séchées avec soin, on pourroit même y ajouter la racine de tormentille, & on les feroit prendre au malade en les mêlant dans sa boisson, supposé que son estomac ne pût pas soutenir le grand lavage. On peut aussi faire usage des terres bolaires, ou sigillées, du *Medulla saxorum*, de *l'unicornu fossile* (1), mais cela demande beaucoup de circons-

(1) Les terres que M. Henckel propose ici, sont pour la plûpart argilleuses, & par conséquent insolubles dans les acides; elles ne sçauroient donc convenir dans aucun cas; aussi les Médecins les plus éclairés les ont-ils bannies de l'usage de la Médecine. On pourroit dans le cas où l'on voudroit détruire les acides des premieres voies, employer avec plus de

pection : car il ne faut point s'imaginer, parce que ces terres s'attachent à la langue, & qu'elles paroissent propres à resserrer les parties sur lesquelles elles s'appliquent ; il ne faut pas s'imaginer, dis-je, qu'elles aillent produire cet effet jusques dans les poumons. Leur effet se borne ordinairement à l'estomac dont elles absorbent les acides, ce qui est accompagné d'un mouvement d'effervescence qui produit la sueur, & par conséquent l'atténuation de la partie grossiere du sang. Mais s'il n'y a point d'acide dans les premieres voyes, ou qu'il y soit en trop petite quantité, ces terres n'étant plus dissoutes se grumelent dans l'estomac, le chargent, tapissent le canal intestinal, & produisent la constipation toujours funeste dans ces sortes d'accidens. D'ailleurs on ne doit pas se servir indifféremment de ces substances, il faut auparavant s'être bien assuré qu'elles ne contiennent rien de dangereux.

Mais on doit user de prudence lorsqu'il s'agit d'arrêter l'hémorragie, & bien distinguer si elle est récente, ou s'il y a long-tems qu'elle dure ; car il arrive souvent, sur-tout lorsqu'on l'arrête mal-à-propos que le sang se fait jour par quelqu'autre endroit ; pour prévenir cet inconvénient, on aura soin de faire faire des saignées réitérées au malade jusqu'à ce qu'on soit parvenu à calmer la fougue du sang.

Le second degré de la Phtisie des mines est celui où le sang est épais, visqueux, disposé à s'arrêter dans les poumons & à y former des obstructions. Cet état n'est pas toujours une suite du premier ; on ne peut pas dire encore que ce soit la vraie phtisie des mines : ce n'est souvent qu'un catharre produit par un commencement de décomposition du sang qui se tourne tout un eau, par la salure de la lymphe, la viscosité de l'humeur bronchique, le dérangement de l'estomac, une transpiration interceptée, &c. Il se manifeste quelquefois par des toux & des crachats qui pourroient le faire prendre pour une phtisie confirmée.

Les causes auxquelles on peut attribuer cet état sont le défaut d'air, ou un air qui n'est pas renouvellé ; la posture gênée que le Mineur est obligé de prendre, il ne faut pas exclure les vapeurs minérales & arsénicales, & la poussiere de pierre, qui sont plus que suffisantes pour produire des concrétions dans les poumons.

Les vûes que le Médecin doit se proposer sont de diviser & d'atténuer le sang qui est arrêté dans les poumons, & de corriger le vice des humeurs. On peut demander si la saignée est nécessaire dans cet état ; je réponds qu'elle est nécessaire si le malade est jeune, d'un tempérament bouillant ; s'il a été sujet aux hémorrhagies du nez ; si ces hémorrhagies ont discontinué depuis quelque tems ; s'il éprouve des oppressions, des anxiétés, des palpitations de cœur, des maux de tête, &c ; s'il a senti dans sa bouche ce goût douceâtre qui précede presque toujours le crachement de sang, il n'y a pas un moment à perdre, il faut lui ouvrir la veine sur le champ. Après la saignée, on songera à purifier le sang, à quoi on

succès les terres que les Chymistes appellent alkalines, sur-tout les *yeux d'écrevisses*, les *coraux*, la *corne de cerf préparée*, les *écailles d'huitres*, &c.

parviendra par des infuſions de *véronique*, de *mille feuille*, de *bon Henry*, d'*oreille de ſouris*, &c, auxquelles on pourra joindre du *creſſon de fontaine*, du *ſaſſafras*, du *bois de genievre*, &c, afin de diviſer & d'atténuer le ſang, d'en adoucir l'acrimonie, & de corriger toute la maſſe des humeurs.

Je crois devoir remarquer à ce ſujet qu'on ſe tromperoit fort ſi l'on imaginoit que ces infuſions arrivent dans le ſang telles que nous les prenons; elles éprouvent avant d'y parvenir le mouvement de la digeſtion qui les change & les dénature. D'ailleurs il ne faut pas croire que ce n'eſt qu'en changeant la nature des humeurs viciées, qu'on réuſſit à les corriger; car comme ce vice n'eſt entretenu que par les mauvais ſucs que l'eſtomac ne ceſſe de fournir, on y parvient bien plus ſurement en corrigeant d'abord le vice des digeſtions, ce qu'on obtient par les émétiques, les purgatifs & les ſtomachiques; parce que lorſqu'une fois les digeſtions ne portent plus dans le ſang que des ſucs bien conditionnés, il ſuffit de donner par la tranſpiration & par les urines une iſſue aux parties âcres & mal combinées des humeurs, pour en changer totalement la nature: rien n'eſt plus propre à entretenir une bonne tranſpiration que le travail & l'exercice, ſans leſquels les boiſſons & les infuſions qu'on donne communément pour produire cet effet, ne paſſent pas & reſtent ſur l'eſtomac.

Par conſéquent lorſqu'on ſe ſera décidé à l'égard de la ſaignée, on aura recours à un émétique doux pour débarraſſer les premieres voyes des matieres viſqueuſes dont elles ſont farcies, ſuppoſé que l'état du malade, ſon âge, ſa force, permettent d'en faire uſage; mais s'il étoit trop foible ou qu'on eût à craindre le retour de l'hémorrhagie, on ſubſtitueroit à la place un léger purgatif dans lequel on feroit entrer du mercure doux qui eſt un des meilleurs fondans que l'on connoiſſe; on pourroit même le mêler avec le vomitif. Mais le remede le plus ſouverain, & qu'on ne ſçauroit aſſez louer, c'eſt le miel qu'on peut faire prendre avec les plantes ſous la forme d'électuaire, ou le mêler à leurs ſucs: il diſſout les viſcoſités de la poitrine, & en facilitant l'expectoration, il débarraſſe les poumons. Il vaut mieux employer les plantes qu'on veut mêler au miel, deſſéchées, que de lui joindre leurs ſucs. Ces plantes, ſont l'*hépatique*, le *chardon béni*, l'*abſynthe*, la *fanicle*, le *cerfeuil*, la *véronique*, la *ſcolopendre*; les racines d'*ænula campana*, de *regliſſe*, de *pimprenelle*, de *meum*, les ſemences d'*anis*, &c; on peut choiſir telles de ces plantes qu'on voudra, pourvû qu'on ne mette pas trop d'anis. Voici la formule ſous laquelle on pourra preſcrire ces remedes.

Prenez de *véronique*,
de *mille feuille*,
d'*hépatique*
} de chacune une poignée.
ou trois poignées d'une ſeule de ces plantes.

ou bien de *tuſſilage*,
de *fanicle*,
de *cerfeuil*,
d'*abſynthe*, &c,
} de chacune, une demi-once.

& des racines

| | |
|---|---|
| d'*ænula campana*, de *gentiane rouge*, de *pimprenelle*, de *meum*, | de chacune une demi-once. |

d'*anis*, deux gros. On peut l'omettre.

*Faites bien sécher le tout ; lorsque les plantes seront séches, coupez-les avec des ciseaux, & les racines avec un couteau, écrasez-les dans un mortier, & faites les bouillir pendant un quart-d'heure dans une pinte d'eau ; passez la décoction par un linge, & exprimez-la légerement, ensuite ajoutez-y deux ou trois cuillerées de bon miel, & faites-la évaporer jusqu'à ce qu'elle ait acquis la consistence d'un syrop. Le Malade en prendra à volonté une demi-cuillerée le matin.*

On peut laisser fumer les Malades, pourvû qu'ils ne s'en fassent pas une habitude journaliere. La *graisse de chien* avec de la biere chaude est un remede très-connu dans la phtisie. Le *baume de soufre*, donné depuis cinq jusqu'à sept gouttes, diminue les toux creuses, en faisant passer par les urines les viscosités qui s'amassent dans la poitrine ; on pourroit employer dans les mêmes vûes la *fleur de soufre* avec le sucre. Le Docteur Pansa recommande la *pilosella* bouillie dans la petite biere, comme un très-bon remede dans les respirations difficiles ; la racine d'*ænula campana*, prise avec de la biere chaude, produit aussi de très-bons effets.

Le troisieme degré dans lequel, comme nous l'avons dit, il y a dans les poumons des concrétions & des tubercules, est proprement celui où commence la phtisie des Mineurs, qu'on appelle *astma metallicum vel montanum*, il se manifeste sur-tout par une toux creuse & séche, des anxiétés, des chaleurs passageres, la perte des forces, l'amaigrissement, le desséchement, &c. il s'y joint des sueurs nocturnes, &, ce qui est encore plus fâcheux, la fiévre hectique dont peu de malades sont exempts.

Les concrétions ou les skhirres qu'on trouve dans les poumons des personnes mortes dans ce degré de la phtisie des mines, sont formées d'une substance terreuse, assez semblable à de la pierre, enveloppée dans des membranes qui ont la solidité de la corne. Dans les phtisies ordinaires, cette matiere est blanchâtre, & semblable aux nodosités qui se forment aux articulations des Goutteux ; mais dans la phtisie des mines, elle est en outre mêlée de parties minérales. C'est ce dont je me suis convaincu par l'ouverture des cadavres de deux personnes mortes de cette maladie; les concrétions que je trouvai dans leurs poumons, étoient formées par une terre métallique ; elles étoient d'un gris-brun & pesantes. Après en avoir dégagé avec peine la matiere visqueuse & endurcie dont elles étoient enveloppées, je m'apperçus qu'elles avoient l'odeur de la suie des fourneaux. On ne trouve pas toujours ces concrétions, tant parce qu'elles peuvent avoir été détachées par la suppuration & ensuite expectorées, que parce qu'il peut se faire qu'il ne s'en soit point formé, & que l'in-

flammation & l'ulcère aient été l'effet immédiat des vapeurs corrosives. Sennert rapporte dans son Traité *De consensu & dissensu Chymicorum cum Aristotelicis*, l'exemple d'une phtisie de cette espece.

Les tubercules qu'on trouve dans les poumons des Mineurs sont quelquefois de la grosseur d'un pois, quelquefois de celle d'une féve ou même d'une noisette. C'est inutilement qu'on entreprendroit de les fondre, & ce qui est une fois desséché ne peut plus recouvrer sa premiere souplesse : mais il arrive quelquefois que les poumons venant à s'enflammer, à s'abscéder & à s'ulcérer, ces tubercules sont emportés par la suppuration.

La saignée ne sçauroit convenir dans cet état, parce que quand même le malade auroit été d'un tempérament sanguin, il ne sçauroit plus être regardé comme tel ; le Médecin ne doit y avoir recours que dans la derniere extrémité, de peur de faire plus de mal que de bien dans un corps épuisé, & d'augmenter la suppuration, effet ordinaire d'une saignée faire mal-à-propos. Il tournera toute son attention sur l'estomac du malade ; il aura soin de ne le pas surcharger d'une nourriture trop forte qui produit beaucoup d'excrémens, & finit par donner lieu à la constipation ; en général, il faut que la diette soit austere, que le malade fasse usage sur-tout de soupes, de bouillons, & d'autres choses semblables capables d'amollir & d'humecter, qu'il évite tout ce qui desséche, qu'il ait soin de se tenir le ventre libre, sans le relâcher cependant au point de produire une diarrhée : mais le point le plus essentiel est d'entretenir le cours libre des urines, c'est l'émonctoire le plus propre à délivrer le sang & les humeurs de leurs impuretés.

Les concrétions & les pierres qui se forment dans le corps humain, doivent leur origine à la terre contenue dans l'eau dont nous faisons notre boisson, & que nous faisons entrer dans nos alimens ; non-seulement à celle que nous prenons pure, mais encore à celle qui fait partie du vin, de la biere, &c. Celles de ces concrétions qui se forment dans la vessie & dans les reins, sont plus dures & plus compactes, parce que la terre qui se trouve dans l'urine est plus grossiere & plus abondante : elles ne peuvent pas devenir si compactes dans les poumons & dans les autres parties du corps, parce qu'il s'y joint d'autres parties visqueuses & tenaces, fournies par la lymphe. Les membranes qui les enveloppent sont formées par le desséchement d'une humeur épaisse & visqueuse.

Lorsque je dis la terre contenue dans l'eau, je ne prétends pas parler de celle qui y flotte sans lui être combinée, & qui la rend trouble & bourbeuse, ni même de celle qui s'en sépare quand on la fait bouillir, mais de celle qui lui est unie, qui y est en dissolution, & qui ne lui ôte rien de sa limpidité. Ces parties terreuses sont portées dans nos corps par l'eau, & s'y déposent ; ce dégagement des parties terreuses se fait surtout dans la vessie & dans les reins qui sont les principaux réservoirs des eaux, ensuite dans les poumons, parce qu'il s'y trouve une très-grande quantité de vaisseaux lymphatiques. La cause de ce dépôt est un mouvement intercepté, ou un arrêt produit par des matieres visqueuses & te-

nâces accumulées : mais ce mouvement intercepté, ou ce repos ne suffiroit pas seul pour produire cet effet, il faut le concours de plusieurs autres circonstances, dont les principales sont, 1°, la nature particuliere de la lymphe qui n'est pas une eau pure, mais qui est surchargée de parties terreuses que lui a fournies le suc nourricier (1) ; ces parties terreuses tenant peu, doivent nécessairement se précipiter & entraîner avec elles celles qui sont contenues dans l'eau qui lui sert de véhicule : 2°, la concentration des parties terreuses en général, produite par l'évaporation que doit causer la chaleur du corps humain, dont toutes les parties sont perméables : 3°, la grossiéreté de la lessive du sang ou de l'urine qui est si fort chargée de parties terreuses, qu'il est étonnant que tous les hommes n'aient pas la pierre dans la vessie ou dans les reins.

Nous déduirons de-là qu'on doit toujours choisir l'eau la plus légere & la plus pure ; & si on ne peut pas s'en procurer qui ait ces qualités, il faut avoir soin de faire bouillir celle qui est plus grossiere, comme celle qu'on trouve dans les plaines & dans les vallées ; on choisira de préférence celle qui passe le plus aisément, on préférera aussi les alimens & les autres boissons les plus propres à provoquer les urines ; une des choses à laquelle on doit sur-tout être très-attentif, c'est de ne pas les retenir trop long-tems. Quant au reste, on suivra en général le traitement que nous avons proposé pour l'état précédent ; il n'y a qu'à l'égard de la saignée & des vomitifs, dont on n'usera qu'avec les plus grandes précautions, car elle est souvent très-nuisible dans des corps si épuisés ; mais c'est à la prudence du Médecin de juger quand elle est nécessaire pour suppléer en quelque maniere au défaut d'air que les poumons ne sont plus en état de recevoir ; le plus sage cependant sera de s'en tenir aux syrops, aux électuaires, & aux décoctions des plantes dont nous avons parlé.

Le quatrieme degré, ou plutôt la quatrieme espece de phtisie des Mines, car celle-ci peut se manifester sans que le Malade ait passé par les autres degrés, consiste dans un dessechement total des poumons ; c'est ce que Sennert a très-bien vu lorsqu'il dit que « ceux qui meurent de » la phtisie des mines se consument peu-à-peu ; & que lorsqu'on vient à » les ouvrir, on ne trouve point d'ulcère à leurs poumons, mais qu'ils » paroissent comme desséchés par la fumée ». *Prax. Lib. II. Part. II. cap.* 2. *pag.* 147. Schenkius répete la même chose, & compare les poumons dans ce cas à un papier fumé. Je n'ai point trouvé un desséchement pareil dans les cadavres que j'ai ouverts ; cependant je ne doute point qu'il n'y ait des Mineurs que les vapeurs sulfureuses, desséchantes & astringentes peuvent faire tomber dans cet état. Les malheureux qui sont dans ce cas, ont une toux séche sans crachats, ils sont dans un état de consomption & d'éthisie qui dure quelquefois très-long-tems. Le seul conseil qu'on puisse leur donner pour rendre leur vie un peu plus supportable, c'est

(1) M. Henckel a sans doute voulu dire que dans la dépuration qui se fait des sucs lymphatiques pour les rendre propres à la nutrition, il se dégage une grande quantité de terre qui surabonde dans la lymphe, & dont la Nature se décharge par la voie des urines.

de se nourrir de bouillons succulens, de lait & d'autres alimens semblables, de s'abstenir de tout aliment difficile à digérer, de biere, &c.

Les symptomes qui constituent proprement le cinquieme degré de la phtisie des mines, sont l'inflammation & la suppuration des poumons; le premier se manifeste par des douleurs & par des sueurs accompagnées d'anxiétés, & le second par l'expectoration d'une matiere purulente.

Il ne faut pas confondre les affections du poumon avec celles de la poitrine proprement dites, telles que la pleurésie, & encore parmi celles de la poitrine il ne faut pas confondre le catharre, l'érysipele, qui surviennent quelquefois à cette partie, ni même la vomique avec la phtisie ulcérée dont nous parlons. La vomique n'est, à proprement parler, qu'un abscès renfermé dans un kiste ou sac particulier, lequel étant une fois vuidé & détergé, le malade est sûr de recouvrer sa santé; l'ulcère au contraire attaque toute la substance du poumon, qu'il ronge insensiblement, & dans laquelle il s'étend & forme des fistules, ce qui arrive aussi quelquefois à la vomique lorsqu'elle a été négligée. On a vu quelquefois des Mineurs attaqués d'une vomique, recevoir dans leurs poumons les parties minérales & caustiques qui s'élevent des mines, ce qui rend leur état beaucoup plus dangereux, & produit une maladie terrible. C'est encore dans ce période que se manifeste la fiévre hectique qui à la fin n'abandonne plus le malade; alors la toux, la difficulté de respirer, les anxiétés, la sueur augmentent de plus en plus, à cela se joignent des chaleurs constantes, accompagnées d'une soif ardente, sur-tout vers le soir & dans la nuit. L'appétit disparoît entiérement; le suc nourricier se consume peu-à-peu, le corps n'est plus nourri, le malade ne mange point, & ce qu'il boit se dissipe par les sueurs; le reste des humeurs tombe en colliquation & se décompose; les crachats sont visqueux, purulens & quelquefois teints de sang; le malade en est épuisé; malgré cela, l'expectoration est la seule chose qui le soulage, car si-tôt qu'il ne peut plus cracher, il étouffe & suffoque; ou si la matiere de l'expectoration étoit plus visqueuse que purulente, il lui survient de l'enflure aux jambes, & le sommeil s'évanouit. Ceux qui meurent dans ce période, périssent toujours ou d'un vomissement de sang, ou par la suffocation qui arrive lorsque la suppuration attaque le rameau de quelque veine, ou de quelque artère encore pleine de sang, ou par la suppression seule des crachats, dans ce dernier cas la mort est beaucoup moins prompte; quelquefois le malade ne cesse de vivre que lorsque son sang est entiérement décomposé, & alors il s'éteint comme une lampe qui manque d'huile.

Il n'y a pas de remede capable de résister à la maladie lorsqu'elle est à ce point, le Médecin ne doit travailler qu'à prolonger la vie de son malade le plus qu'il pourra, en lui prescrivant des alimens doux & liquides, en lui défendant tout ce qui pourroit le constiper, le vin, la biere, &c. & l'exhortant de se gargariser souvent la bouche, de tâcher d'humecter ses poumons & son gosier, en lui faisant faire usage d'électuaires & de syrops, & en ne lui donnant pour tout aliment que du bouillon & du potage.

Lorsque l'expectoration est arrêtée, & que le malade est en danger de suffoquer, il faut lui faire prendre quelques gouttes d'esprit volatil de sel ammoniac fort étendu. Ce remede qu'on a tort de regarder comme très-échauffant, est incisif, atténuant, & même rafraîchissant, comme le prouvent ses effets. Ordinairement les urines coulent peu dans ce dernier période, & cette suppression est très-dangereuse, parce que le malade bûvant beaucoup, l'humidité reflue vers la poitrine, & y augmente la viscosité & la matiere des crachats, ou bien se porte à la peau, & occasionne des sueurs accompagnées d'anxiétés; il n'est pas si aisé dans ce cas de rétablir les urines, qu'on l'imagine communément; malgré cela, il faut tâcher de les faire couler en rendant la boisson du malade diurétique. Quant aux remedes corroborans, parmi lesquels on en distingue de rafraîchissans, d'échauffans ou de balsamiques, & de nourrissans, il n'y a guère que les derniers qu'on puisse employer avec quelque succès. Les rafraîchissans sont ou des boissons froides, ou des eaux nitrées, ou des eaux distillées, ou des acides. Les boissons froides gâtent l'estomac qui n'est pas déja en trop bon état, excitent la toux, produisent de la chaleur, & restent plus long-tems dans les vaisseaux urinaires; on doit donc les bannir; mais il n'y a pas de mal de mettre un peu de nitre dans la boisson ordinaire du malade. Les acides augmentent la toux qui est un accident très-fâcheux. Les eaux distillées de tilleul, de cerise noire, de plantin, de véronique, de mille-feuille sont les meilleurs remedes & les plus sûrs parmi les rafraîchissans, pourvû qu'on ait toujours égard à l'estomac. Les remedes échauffans, tels que le vin, les épiceries, &c. font l'effet de l'huile qu'on jette sur le feu; les biscuits que les Mineurs prennent comme cordiaux, ne servent qu'à augmenter leur soif. Les meilleurs alimens dans ce cas sont les bouillons faits avec des pieds de boeuf ou de veau, auxquels on ajoute des racines, ou de l'orge, ou du gruau; l'orgeat, &c. qui sont aisés à digérer.

Quant aux narcotiques, on ne doit jamais y avoir recours, parce que le calme qu'ils procurent, est un calme trompeur, & que lorsque leur effet est passé, les symptomes reviennent avec plus de violence qu'auparavant. Les malheureux qui sont dans cet état, ne sçauroient éviter avec trop de soin la colere & les autres passions vives, elles sont pour eux un poison mortel.

La phtisie des mines peut se trouver compliquée avec le scorbut, la vérole; le foye peut être attaqué de quelque vice particulier, l'estomac a été assez ordinairement dérangé par les débauches auxquelles cette espece de gens a coutume de se livrer; tout cela ne fait qu'augmenter le danger & accélérer la mort.

Les Mineurs sont sujets, comme les autres hommes, aux affections hypocondriaques; on les confond quelquefois avec la véritable phtisie des mines, parce qu'elles ont quelques symptomes communs, comme des gonflemens dans le bas ventre, des obstructions dans les viscères, des difficultés de respirer, des anxiétés, de la toux, &c. On reconnoit que ce n'est pas la véritable phtisie des mines, en faisant faire au malade usage du miel

miel qui soulage constamment dans cette derniere maladie, au lieu que dans l'affection hypocondriaque il augmente le mal bien loin de le diminuer; au contraire, les hypocondriaques se trouvent très-bien de l'usage des eaux stomachiques, comme l'eau d'arquebusade, les eaux ameres de Bohême, &c. qui seroient très-contraires à la phtisie. Ils sont encore sujets à des éruptions entre cuir & chair qui quelquefois occasionnent une difficulté de respirer, de la toux, l'amaigrissement, la perte des forces, & qui semblent indiquer le dernier période de la phtisie, quoique le poumon puisse n'être pas affecté. Dans ce cas, il faudra aussi s'abstenir de miel, & avoir recours à des bains modérément chauds qui, pour bien faire, doivent être sulfureux; on pourra les faire artificiellement, en éteignant dans l'eau les scories des Fonderies, ou des Maréchaux & des Serruriers.

### *De l'Enflure.*

Les Mineurs sont assez sujets à enfler & à devenir hydropiques. De ces enflures les unes sont symptomatiques, & accompagnent la phtisie des mines, lorsqu'elle est parvenue à son dernier période, & que l'expectoration vient à se supprimer; les autres sont essentielles & sont l'effet d'un vice du foye, ou du séjour que le Mineur a fait dans un lieu froid & humide; c'est de cette derniere seule dont nous voulons parler ici.

Cette derniere espece d'enflure s'annonce d'abord par une couleur pâle, livide & cachectique; quelquefois, mais cela est rare, elle finit par une hydropisie formelle. Souvent elle survient tout-à-coup, & en vingt-quatre heures un homme est tout enflé, mais cette enflure est plutôt produite par de l'air que par des eaux; on peut y remédier en peu de tems en se tenant chaudement & en se faisant suer. Les symptomes qui accompagnent cette enflure sont le froid, le mal-aise, l'abbattement, la lassitude, l'assoupissement. D'abord les membres, & sur-tout les pieds, se refroidissent, par-là les parties charnues sont affoiblies & perdent leur mouvement tonique, ce qui doit nécessairement ralentir le mouvement de la circulation, & par conséquent produire l'épaississement des liqueurs; ces liqueurs épaissies ne peuvent point se dépurer par la transpiration. Les fibres & les membranes étant affoiblies, elles ne peuvent plus se débarrasser de l'humidité superflue qui les inonde; la sécrétion des urines se fait imparfaitement, la matiere urinaire reflue vers l'intérieur, s'accumule & inonde toutes les parties.

La premiere chose qu'il y ait à faire, c'est de sortir de ces endroits humides, & de travailler dans un endroit sec, de prendre quelques semaines de repos pour se guérir. On commencera par donner un purgatif pour entraîner le ferment corrompu de l'estomac, & comme cela ne sçauroit suffire pour ranimer les parties débilitées & affoiblies, on travaillera à échauffer le corps tant extérieurement qu'intérieurement; intérieurement, par des boissons faites avec les plantes ameres, les racines balsamiques, les bois, &c. telles, par exemple, que la *petite centaurée*, le *chardon béni*, la *pimprenelle*, le *schœnantus*, la *gentiane*, *l'écorce de la racine*

*de prunier sauvage*, le *bois de sassafras*, le *gayac*, le *gingembre*, &c. ou avec les essences faites de ces plantes & de ces racines ; extérieurement, par la chaleur du lit & de la chambre, ou par le moyen d'une étuve, afin de tâcher d'évacuer les eaux par la transpiration & les urines, & de fortifier en même tems les parties affoiblies, mais je crois qu'il n'y a pas de remede plus efficace pour cela que les bains appropriés.

Quant aux purgatifs, on pourra faire usage, soit en boisson, soit en poudre, soit en extrait ou en pillules, d'une ou de plusieurs des plantes suivantes ; l'*hellebore noir*, l'*épurge*, ou *grand tithymale*, la *gratiole* qui est la plus forte & la meilleure. Par exemple, on peut faire prendre une infusion faite avec une once de racines de radix, demi-once de racines de raifort, & autant de celles d'*ænula campana* prises fraîches, rapées ou coupées en petits morceaux, sur lesquelles on versera deux ou trois tasses d'eau chaude, qu'on donnera au malade le matin à jeun : on peut continuer cet usage sans crainte de blesser l'œsophage, l'estomac, les reins, la vessie, ni aucune autre partie, & par ce moyen débarrasser entiérement les couloirs. Le gingembre confit, la conserve d'*ænula campana*, celle de *calamus aromaticus*, sont excellentes pour échauffer & pousser par les urines. Les jeunes pousses de sapin bouillies dans de la biere qu'on fait prendre chaude au malade, sont très-propres à débarrasser les reins dans les affections scorbutiques ; le vin & la biere d'absinthe & d'*ænula campana* sont encore d'excellens remedes dans ce cas.

*De la Suffocation produite par les Mouffettes.*

Il arrive souvent aux Mineurs qui descendent dans les souterreins d'être saisis par les vapeurs qui les font tomber comme morts, & qui les tuent en effet si on n'a pas soin de les emporter bien vîte, & de leur faire respirer un air frais ; la même chose leur arrive dans les lavoirs & dans les lieux où l'on emmagasine les mines, sur-tout lorsqu'on vient à y allumer du feu. On a donné en général le nom de *mouffette* à ces vapeurs qui vraisemblablement sont de plus d'une espece. La vapeur du charbon allumé, les exhalaisons que le plâtre ou la chaux répandent lorsqu'ils ne sont pas encore parfaitement secs, produisent aussi les mêmes effets, & il est arrivé plus d'une fois que les personnes qui s'y sont exposées sans précaution, ont été punies de leur imprudence.

J'ai dit que les vapeurs auxquelles on a donné le nom de *mouffettes*, étoient de plus d'une espece : il y en a en effet qui sont sulfureuses & bitumineuses, d'autres qui sont putrides & marécageuses, & d'autres qui sont arsénicales. On ne révoque point en doute que les vapeurs arsénicales ne soient dangereuses, cependant ce n'est pas à elles seules qu'il faut attribuer la qualité mortelle des mouffettes. On sçait que les vapeurs sulfureuses font périr tous les animaux qui y sont exposés, comme on le voit dans la *grotte du chien* en Italie, & dans celle qui est auprès de la fontaine de Pyrmont que M. Seip nous a décrite ; car on ne peut pas soupçonner qu'il y ait rien d'arsénical dans ces endroits. On en a encore une

preuve dans les mines d'alun bitumineuses qui se couvrent d'une espece de moisissure, & qui semblent fermentet comme du vin doux, & dans les vapeurs qui s'élevent du vin pendant qu'il fermente. Pour que ces vapeurs s'élevent, il faut qu'il y ait une certaine humidité, car jamais on n'a entendu parler de mouffette dans les lieux secs, & par-tout où l'air a un cours libre on n'a rien à craindre de leurs effets.

Sans m'arrêter à examinet quels sont les effets que ces vapeurs operent sur les viscères, je me contenterai de remarquer qu'elles affectent principalement la tête & les poumons, en privant ceux-ci de l'air qui est nécessaire à leur développement, & par le resserrement & l'astriction qu'elles produisent dans les cellules pulmonaires & les ramifications des bronches, ce qui doit nécessairement intetrompre la circulation & produire la suffocation; & en exerçant immédiatement leur action sur le cerveau, où elles pénetrent par le nez, ce qui produit l'étonnement & la perte du sentiment qui précede même la suffocation.

Le moyen le plus sûr de prévenir les funestes effets que ces vapeurs ont coutume de produire, est de ne point entrer tout de suite dans les lieux qui ont été long-tems fermés, de tâcher d'y procurer un courant d'air; & si on est forcé d'y entrer, d'en sortir promptement dès qu'on se sent la tête embarrassée & qu'elle commence à tourner, ou si on ne peut pas sortir, de se jetter le visage contre terre: si par hasard quelqu'un en étoit assailli, & qu'il vînt à tomber, il faudroit l'emporter le plus promptement qu'il seroit possible, pour lui faire respirer un air frais, le secouer, lui souffler même dans la bouche, le saigner, & lorsqu'on l'auroit fait revenir, il faudroit lui faire prendre quelque infusion chaude pour tâcher de le faire suer.



## *DE LA COLIQUE DES FONDERIES.*

# CHAPITRE PREMIER.

## *Description de la Maladie.*

La colique des Fonderies s'annonce par des tiraillemens vifs & douloureux dans les entrailles, qui passent ensuite dans les articulations des pieds & des mains. Dans le premier état, c'est-à-dire, lorsqu'elle est dans le ventre, on lui donne le nom de *goutte intestinale*, ou d'*épilepsie interne*, parce qu'elle est produite par des mouvemens convulsifs : les Allemands l'appellent *hutten-katze*, le chat des fonderies, parce qu'elle tourmente comme un chat qui déchireroit les entrailles.

C'est une maladie d'autant plus cruelle qu'elle attaque des parties extrémement sensibles & toutes nerveuses, telles que les intestins & le mésentère, dont les membranes sont distendues, tiraillées & comme déchirées; elle est souvent accompagnée de mal-aise, d'étranglement & de vomissement. Le vomissement, quoiqu'il ne prévienne pas entiérement les douleurs, fait cependant qu'elles sont moins vives & d'une plus courte durée lorsqu'il est abondant. Mais lorsqu'au lieu de vomir, le malade n'a que des nausées, il survient des accidens funestes, tels que l'inflammation, la gangrene, l'épilepsie; une mort funeste finit cette cruelle tragédie.

Les symptomes ordinaires de cette maladie sont, 1°, la constipation, qui est telle, que le malade ne rend ni vents, ni excrémens; si on n'y porte remede, elle dure plusieurs jours. Les excrémens sont tellement desséchés, & le mouvement des intestins est si fort renversé, qu'on a tout lieu de craindre qu'ils ne prennent une autre route, & qu'il ne s'y forme une colique de *miserere*; cependant je n'en point encore vu d'exemple : 2°, une suppression, ou du moins une difficulté d'uriner qui augmente les douleurs & le danger : 3°, une chaleur & une soif excessives qui deviennent d'autant plus fâcheuses, que les boissons ne passent pas : 4°, le défaut d'appétit qui accompagne toutes les maladies de douleur ; 5°, l'insomnie : 6°, un serrement de cœur, & une sueur produite par la douleur, preuve manifeste de la violence du mal.

Ces accidens sont plus ou moins vifs, plus ou moins douloureux, selon que le malade a plus ou moins avalé de la matiere qui produit la maladie ; & selon son tempérament, car on sçait que les personnes d'un tempérament sanguin & athlétique sont bien plus vivement affectées que celles qui sont d'un tempérament humide & phlegmatique ; celles qui ont un vice au foye, dont les humeurs sont corrompues, ou qui se sont livrés à la débauche, & ont gâté leur estomac, plus vivement que celles

dont le corps est sain & les viscères en bon état. Il est bon d'observer malgré cela, que parmi les Fondeurs il n'y en a qu'un petit nombre qui meurent de cette maladie ; ils parviennent assez ordinairement à l'âge des autres hommes, & il n'est pas rare d'en trouver parmi eux qui ont 60 ans & plus. Ils sont par conséquent dans une condition bien meilleure que les Mineurs ; ce qui ne paroitra pas étonnant, si l'on réfléchit que les vapeurs qu'ils avalent étant beaucoup plus subtiles, beaucoup plus atténuées, la Nature a moins de peine à s'en débarrasser. D'ailleurs, elle est aidée par les sueurs continuelles auxquelles la chaleur du lieu, où ils travaillent, les expose sans cesse. Il n'en est pas de même des Mineurs, le poison qu'ils avalent est plus grossier ; d'un autre côté, étant obligés de travailler dans des lieux froids & humides, leur transpiration est souvent interceptée ; ils n'ont pas, comme les Fondeurs, la liberté de changer d'air fréquemment & quand ils le veulent ; les mouvemens qu'ils se donnent, ne sont pas de nature à faciliter le cours des humeurs ; au contraire, la posture où ils sont obligés de se tenir, y met plutôt obstacle ; il n'est donc pas étonnant qu'ils soient sujets à un plus grand nombre de maladies, & qu'ils vivent moins long-tems que les Fondeurs.

1°. La colique des Fonderies dure plus ou moins, selon la disposition du sujet ; elle produit quelquefois une inflammation dans les intestins, ou dans le mésentère, qui se termine souvent par la suppuration & la gangrene, alors elle cause ordinairement la mort plus lentement dans le premier cas, plus subitement dans le second : car comment déterger un ulcere dans des parties si éloignées, & où il est si difficile de porter remede, dans des parties si sensibles, & qui sont, pour ainsi dire, la source de la vie, puisque c'est-là que se forment les sucs qui l'entretiennent ? Quand la gangrene se met de la partie, la maladie est portée à son plus haut période, les douleurs sont les plus aiguës, il survient du délire, ce qui se termine par l'insensibilité, la perte de connoissance & la mort.

2°. Mais lors même que ces vapeurs n'ont pas ce degré de malignité, & que la Nature est en état de leur résister, elles pénetrent dans le sang avec le chyle, & produisent des inflammations non-seulement dans les parties charnues & membraneuses, comme le péritoine, la plevre, le diaphragme, mais même dans les principaux viscères, sur-tout dans les poumons, à cause de la mauvaise qualité du sang, dont la circulation est arrêtée tant par son épaississement, que par la contraction des vaisseaux, des membranes, des glandes, ce qui doit produire nécessairement des obstructions.

Je vais rapporter à ce sujet une observation qui prouve suffisamment ce que je viens de dire. Un Fondeur jeune, vigoureux, d'un tempérament sanguin, fut attaqué subitement de la colique des fonderies ; après en avoir été tourmenté misérablement pendant sept jours, il se manifesta deux ou trois travers de doigt au-dessous du nombril du côté droit, une tumeur rouge, douloureuse, qu'on crut pouvoir regarder comme critique, ce qui obligea d'y appliquer des émolliens & des maturatifs, pour tâcher de l'amener à suppuration ; on en vint à bout, & on le guérit par-

faitement par le secours de quelques bouillons & de quelques potions atténuantes. Ce même homme avoit eu auparavant une colique spasmodique, que quelques circonstances m'empêcherent d'attribuer à la fumée des fonderies. J'eus d'abord recours aux anti-spasmodiques, carminatifs, sédatifs, aux clysteres, mais sans fruit. Voyant la violence des douleurs & des accidens, & ayant appris qu'il avoit été sujet au saignement de nez, je craignis qu'il ne survînt de la gangrene ; en conséquence, dès le premier jour je le fis saigner du pied contre l'avis des assistans. Cette saignée lui procura un soulagement très-prompt, mais au bout d'une heure les douleurs revinrent avec autant de force qu'auparavant, & je craignis qu'il ne se formât quelque abscès qui l'auroit mis en danger de perdre la vie par une fiévre hectique ; comme il étoit encore dans son premier jour, je lui prescrivis une saignée en annonçant un flux hémorroïdal. La chose arriva comme je l'avois prédit ; car non-seulement la douleur s'appaisa, le malade prit du repos, mais encore les hémorroïdes parurent vers le lendemain au matin, & rétablirent entiérement sa santé. L'histoire de cette maladie m'étant vênue dans l'esprit dans le traitement de la seconde que je ne pouvois pas méconnoître pour une véritable colique des fonderies, je me rappellai la disposition pléthorique du sujet, les hémorrhagies auxquelles il avoit été exposé, le bien que les saignées lui avoient fait ; mais comme il étoit au troisieme jour de sa maladie, je ne jugeai pas à propos d'avoir recours aux saignées. Je ne rapporte ceci que pour faire connoître la cause de l'abscès qui s'étoit formé en second lieu. Il n'est pas douteux que le poison n'eût déja passé dans le sang, & qu'il ne l'eût mis dans un état de raréfaction extraordinaire ; comme cet homme étoit jeune & robuste, la Nature se trouva en état de se débarrasser ; son sang aisé à raréfier, ne trouvant aucune issue, forma un abscès qui procura une sortie à la matiere virulente, & le délivra des dangers auxquels la Nature est exposée par l'inflammation la plus simple, lors même qu'elle n'est fomentée par aucune matiere étrangere & nuisible. Je crois que cela prouve encore que l'inflammation a commencé dans le péritoine, & que de-là elle s'est étendue aux muscles & jusqu'à la peau du bas-ventre. Ce n'est pas que je prétende que ces matieres virulentes se soient portées immédiatement dans le péritoine, mais la porosité & le tissu vasculaire de toutes nos parties les rendent très-propres à s'enflammer par le simple contact.

3°. Outre les accidens dont nous venons de parler, il survient encore quelquefois à la suite de la colique des fonderies, un tiraillement & des douleurs dans les membres & dans les articulations. Lorsque la matiere virulente s'est une fois glissée par la circulation, ou par la transsudation, dans les parties internes du corps, & qu'elle ne peut parvenir à y produire un abscès, la Nature la porte vers les extrémités pour s'en débarrasser par la sueur : mais les routes par où elle est obligée de la faire passer, sont si étroites, & la matiere dont elle veut se délivrer, est de telle nature, ou devient telle, que sa marche & son expulsion sont extrémement difficiles, & même impossibles, alors il survient d'autres accidens ;

c'eſt aux articulations, ſur-tout à celle des pieds & des mains, que ſe font ces arrêts. Les vaiſſeaux qui ſont à ces extrémités, étant plus étroits & plus ſenſibles, la matiere virulente dont le mouvement a été entretenu juſques-là par la chaleur interne, n'eſt plus pouſſée avec la même force; elle s'arrête donc, ſe dépoſe & s'attache au périoſte, parce qu'elle ſe dégage du fluide qui lui ſervoit de véhicule, qui étant devenu très-fluide, très-délié, &, pour ainſi dire, diſpoſé à l'évaporation, n'eſt plus capable de les ſoutenir. On voit quelque choſe de ſemblable dans la goutte dont la matiere s'attache auſſi au périoſte & aux membranes qui revêtent les articulations, & y produit l'eſpece de craye & les nodoſités qu'on obſerve ſouvent aux pieds & aux mains des Goutteux. Une preuve que ces dépôts ſont occaſionnés en partie par le froid extérieur, c'eſt qu'on voit communément que les nodus des Goutteux ſe forment plutôt aux mains que par-tout ailleurs, parce que ce ſont les parties les plus expoſées au froid extérieur, & celles dont la tranſpiration eſt la moins forte. Il eſt impoſſible que ces arrêts ne cauſent pas de vives douleurs; car les vaiſſeaux étant une fois obſtrués, les liqueurs qui y abordent continuellement, & qui par le ſéjour qu'elles ſont obligées d'y faire, doivent devenir épaiſſes & terreuſes, produiſent des diſtenſions & des tiraillemens, cauſes immédiates de la douleur; douleur à laquelle les perſonnes qui en ſont tourmentées, ont donné différens noms, ſuivant que la ſenſation douloureuſe qu'elles éprouvoient, étoit plus ou moins vive. Ce ſymptome ne doit pas tant être regardé comme un accident de la colique des fonderies, que comme la maladie elle-même qui a changé de face, & il n'a lieu que lorſque les douleurs ont ceſſé dans les entrailles.

4°. Il arrive auſſi très-ſouvent que les membres ſe retirent & ſe roidiſſent, & qu'il ſe forme des nodoſités dans les articulations. Ces effets ſont produits, 1°, par le deſſéchement des ſucs qui ſe trouvent dans ces articulations & dans le périoſte; 2°, par la roideur des membranes; & 3°, par le dépôt des particules terreuſes qui viennent non-ſeulement des vapeurs métalliques que l'on a reſpirées, mais encore des liqueurs dont la circulation a été arrêtée; cette derniere cauſe produit les deux premieres en grande partie; cependant elles ſe manifeſtent ſans elle, car le grand feu auquel les Ouvriers ſont continuellement expoſés, les travaux forcés qu'ils ſont obligés de faire, ſont bien capables de produire le deſſéchement, la contraction & la roideur des membres, qu'il faut bien ſe donner de garde de confondre avec la véritable paralyſie.

5°. La paralyſie ſe met encore quelquefois de la partie. On entend par paralyſie un relâchement & une atonie des membranes, des nerfs & des tendons, ſur-tout des membranes extérieures; elle eſt une ſuite de l'apoplexie, ou de la colique. La premiere eſt la véritable paralyſie; elle rend parfaitement inutile le membre ou l'articulation affectée: celle dont nous parlons, n'eſt qu'un foible degré de cette premiere; il reſte encore quelque légere faculté de ſe mouvoir, on la nomme *pareſis ex colicâ.* Je n'ai point obſervé cet accident parmi les Ouvriers de nos fonderies, à moins qu'on ne veüille le confondre avec le tiraillement & la contraction des

membres, cependant il peut arriver que le tiraillement entraîne la paralysie ; cet accident est plus commun dans les mines de mercure, & dans les atteliers où on le travaille.

6°. Tous ces maux entraînent après eux l'atrophie, car comme les molécules terreuses & métalliques ne se portent pas seulement vers les extrémités, & qu'il en passe encore dans les viscères, tels que le poumon & le foye, où elles forment des concrétions terreuses & pierreuses, il s'en arrête aussi dans les glandes du mésentère, où elles interceptent le cours des sucs nourriciers, & produisent par-là l'atrophie & le desséchement. Il se forme d'autant plus aisément des concrétions dans les glandes, qu'elles sont très-près des intestins, & que la matiere qui cause cette maladie les rencontre aisément.

7°. Cette atrophie est communément accompagnée d'une fiévre hectique produite sans doute par les concrétions qui s'ulcerent, & s'étendent peu-à-peu, ou parce que le marasme augmente ; enfin, cette maladie, lorsqu'elle est à ce point, suit les progrès de la phtisie des mines.

## CHAPITRE II.

### *Des causes de la Colique des Fonderies.*

Nous allons examiner maintenant quelle est la matiere ou la cause qui produit la colique des fonderies ; on l'attribue communément à ce qu'on appelle la *fumée des fourneaux*, & on entend ordinairement par-là une vapeur arsénicale ; mais si l'on examine la chose avec attention, on trouve qu'il y a dans les mines six substances différentes capables de se volatiliser ; ce sont le *soufre*, l'*arsénic*, l'*antimoine*, le *plomb*, le *mercure* & la *cadmie* ; l'arsénic peut bien volatiliser l'*argent*, l'*étain* & le *bismuth*, mais on ne peut attribuer à ces métaux aucun des accidens qui résultent de la fumée des fourneaux. Parcourons par ordre les substances auxquelles on peut attribuer la colique des fonderies.

1°. Le soufre est composé du principe du feu, & d'un acide qui s'en dégage lorsqu'on le brûle, comme on peut s'en convaincre en distillant du soufre par la cloche ; mais cet acide reçu dans l'estomac, bien loin de produire la colique des fonderies, devient dans plusieurs cas un remede très-avantageux : il est vrai que lorsqu'il entre dans la trachée-artère, il l'irrite ; cause des toux & des spasmes qui peuvent à la fin produire la phtisie ; mais une preuve qu'il n'est point la cause de la colique dont nous parlons, c'est que ceux qui distillent le soufre, ceux qui grillent les mines, ceux qui travaillent à la premiere fonte, dans laquelle on fait entrer souvent des pyrites sulfureuses & arsénicales, ne sont point sujets à cette maladie.

2°. L'arsénic jaune est un composé de soufre & d'arsénic qui se dégageant en même tems dans les fontes & dans les grillages des mines, se combinent

combinent sous la forme de vapeurs ; il est moins dangereux pour les Ouvriers que le soufre & l'arsénic pris séparément ; car le premier attaque les poumons, & l'arsénic attaque les poumons & l'estomac, au lieu que l'arsénic jaune, s'il n'est pas tout-à-fait exempt de danger, ne sçauroit être mis au rang des poisons violens ; bien plus, on l'a employé quelquefois en fumigation dans les catharres, & on s'en est bien trouvé. D'ailleurs, il y a plus de danger dans le grillage des mines de cobalt & d'étain qui sont dépourvues de soufre, ce qui prouve sensiblement que le soufre est un correctif de l'arsénic. D'un autre côté, l'Ouvrier qui travaille au grillage des mines, étant en plein air, il lui est plus aisé de se mettre à l'abri de la vapeur de l'arsénic jaune, qu'à ceux qui sont occupés de la fonte dans un fourneau à manche, dont les soufflets chassent sur lui toute la vapeur, & le forcent de l'avaler.

3°. La cadmie ne doit point non plus être regardée comme la cause de cette maladie ; on entend par-là une matiere jaune luisante, qui n'est autre chose qu'une substance métallique sublimée dans son état de crudité. Elle pourroit, à la vérité, être nuisible à l'estomac, parce qu'elle contient pour lors de l'arsénic, mais il n'y a pas d'apparence que la quantité de celui qui lui reste uni soit bien considérable, car il n'est pas possible que le feu qu'elle éprouve, se trouvant toujours immédiatement au-dessus du foyer, permette à ce demi-métal qui est la volatilité même, d'y rester ; on doit dire la même chose de cette laine blanche qu'on trouve à la partie supérieure de l'estomac du fourneau, c'est une chaux de zinc ; elle pourroit bien contenir un peu d'arsénic qui auroit pu se sublimer avec elle, mais la chaleur qu'elle éprouve, ne permet pas à l'arsénic d'y rester. On ne trouve cette espece de farine que lorsque la mine qu'on traite, contient du zinc qui ayant été réduit sous sa forme métallique, s'est calciné, & s'est sublimé sous la forme de fleurs ou d'une poudre blanche. On ne doit pas confondre le *nihil album*, le *pompholix* & la *cadmie*.

4°. On ne doit point regarder le mercure comme la cause de la colique des fonderies, puisqu'il n'y en a point dans les fonderies du Hartz, ni dans les nôtres, dans lesquelles cependant cette maladie se fait sentir avec toute sa violence. C'est sans doute Paracelse qui a donné lieu à cette opinion ; car les Auteurs qui ont écrit depuis lui, n'ont fait que le copier sans l'entendre : ce qui a donné lieu à cette méprise, c'est qu'on a confondu avec le vif-argent le mercure des Chymistes qui est un être qui n'est pas même minéral ; car par mercure on a souvent entendu une vapeur minérale, bien différente du mercure ordinaire, ou du vif-argent, & Paracelse a parfaitement bien distingué les maladies qui sont produites par les vapeurs minérales, de celles qui reconnoissoient pour cause le vif-argent. *Traité des Maladies des Mines, Liv. I. chap. 1.* Mais ce qui prouve sans replique que le mercure n'a aucune part à la production de cette maladie, c'est que les Ouvriers qui traitent le cinnabre, ne sont pas sujets à la colique, quoiqu'ils éprouvent d'autres accidens, comme la salivation, des diarrhées, des tremblemens, des paralysies, &c.

5°. Ce n'est pas non plus à l'antimoine qu'on doit attribuer la colique des Fondeurs, c'est-à-dire, à ce minéral strié, formé du régule d'un demi-métal & de soufre, puisqu'on ne trouve rien de semblable dans les mines de Misnie ; car les mines d'argent que les Essayeurs appellent *antimoniales*, parce qu'ils ne trouvent pas dans leurs essais le produit qu'ils en attendoient, ne contiennent point d'antimoine ; mais quand elles en contiendroient, ce demi-métal ne peut pas causer la colique des fonderies, puisque bien loin de produire la constipation qui caractérise cette maladie, il excite des vomissemens & des diarrhées ; son effet le plus ordinaire, lorsqu'on demeure trop exposé à sa vapeur, c'est de causer des phtisies mortelles.

6°. Ce n'est pas même l'arsénic seul, c'est le plomb qui est la cause principale de cette cruelle maladie ; il est vrai que l'arsénic l'accompagne quelquefois, mais c'est le plomb qui fait le plus grand mal, ce qui le prouve, c'est que cette maladie ne paroît jamais lorsqu'il n'y a point de plomb dans les mines qu'on traite, & qu'au contraire, dès qu'on travaille des mines de plomb, ou qu'on fait entrer ce métal en grande quantité dans les mines qu'on traite, les Fondeurs qui les travaillent, sont exposés à la colique des fonderies. Les mines qui ne contiennent qu'une petite quantité de plomb mêlé à un grand nombre d'autres substances, ne peuvent pas produire cette maladie, parce que les vapeurs de ce métal sont absorbées par les autres vapeurs qui s'élevent en même tems ; il y a plus, c'est que les travaux dans lesquels le plomb n'est pas exposé à un très-grand feu, ne mettent pas les Ouvriers en danger, parce que le plomb ne fume & ne s'évapore que lorsqu'il est tenu dans une fonte pleine & entiere, comme on le voit dans l'opération de la coupelle en petit. Les Ouvriers les plus exposés au danger, sont ceux qui travaillent à la liquation, parce que dans cette opération on joint du plomb au cuivre pour en dégager l'argent qui y est contenu ; opération dans laquelle les Ouvriers sont obligés d'avoir le nez sur le plomb lorsqu'ils le puisent dans la casse.

Mais cette maladie ne se fait sentir nulle part avec tant de force que dans l'opération de la grande coupelle, à quoi contribuent sur-tout la structure du fourneau & la disposition des soufflets. Ce fourneau est couvert d'une voute qui retient la fumée, & l'empêche de se dissiper promptement dans l'atmosphere ; & le vent des soufflets qui est très-fort, pousse cette fumée sur le Coupelleur qui est obligé de se tenir très-près pendant dix ou douze heures ; il n'est donc pas étonnant qu'il avale une grande quantité de ces vapeurs.

On me demandera peut-être si l'on trouve quelques vestiges de plomb dans les cadavres des personnes décédées de la colique des fonderies ; je suis obligé d'avouer qu'il ne m'a jamais été permis d'en ouvrir aucun, & que je n'ai trouvé rien de satisfaisant à ce sujet dans les Auteurs (1) ;

(1) M. Willson, Chirurgien de Durisdéer en Ecosse, qui a donné dans le premier volume des *Essais Littéraires & Physiques de la Société Royale d'Edimbourg*, la description de la colique à laquelle sont exposés les Ouvriers qui travaillent aux mines de plomb de Lead-hills,

mais quand on n'y trouveroit rien, cela ne seroit point étonnant, puisqu'il seroit très-possible que le plomb venant à rencontrer dans l'estomac & dans les intestins quelques acides, qui ne sont pas rares dans l'homme, s'y dissout, & prend la forme d'un sel. Ce qui paroît confirmer ce sentiment, c'est la constipation qui accompagne toujours cette maladie, constipation qu'on ne peut attribuer qu'au plomb, puisque le soufre, l'arsénic & les autres métaux ne produisent jamais cet effet. Une autre preuve de cette vérité, c'est que tous les Ouvriers qui manient le plomb sont sujets à cette maladie, tels que les Fondeurs, ceux qui font le minium, ceux qui se servent de chaux de plomb pour vernir leur poterie, & même ceux qui pesent la litharge, qui avalent toujours une grande quantité de poussiere plombée.

7°. L'arsénic peut aussi concourir à la production de cette maladie en se joignant à la fumée du plomb; car ceux qui sont exposés à la vapeur de l'arsénic seul, tels que ceux qui traitent le cobalt, sont plutôt sujets à des toux & à une espece de phtisie séche, qu'à la colique des fonderies; mais il fait de bien plus grands ravages lorsqu'il est uni à la fumée du plomb, & il lui est toujours uni; car même dans l'argent qui fait l'éclair dans l'opération de la coupelle, on trouve encore du plomb & de l'arsénic, qu'on n'en peut séparer que par l'affinage. Le plomb qui s'attache dans les atteliers sous la forme d'une poussiere grise, n'est jamais sans ce demi-métal qui ne paroît lui être uni que par l'intermede de l'argent, d'autant qu'il manque peu de chose à l'arsénic pour être de l'argent: c'est pourquoi on ne sçauroit apporter trop de soin pour le dégager dans les premiers travaux. Ce qui prouve que l'arsénic concourt avec le plomb, ce sont les irritations & les envies de vomir qui accompagnent cette maladie, jointes au goût mordicant qu'on trouve à la fumée du plomb, goût qu'il ne sçauroit avoir s'il étoit seul. D'ailleurs, si le plomb agissoit seul, il ne feroit que constiper, & ne produiroit pas de douleurs aussi vives que celles qu'on éprouve dans la colique des fonderies; car les Ouvriers qui travaillent sur le plomb pur, tels que les Potiers d'étain, les Potiers de terre, &c. sont bien sujets à la colique, mais elle n'est pas si douloureuse que celle des Fondeurs; d'où je conclus que la matiere qui cause cette maladie, est une fumée de plomb arsénicale.

On me demandera maintenant quelle est l'action particuliere que cette fumée exerce sur le canal intestinal, & dans le corps des personnes attaquées de la colique; quoiqu'il ne soit pas aisé de résoudre cette question, je vais cependant tâcher d'y répondre du mieux qu'il me sera possible. Cette fumée peut être reçue par le nez, ou par la bouche; une

rapporte que n'ayant pu ouvrir les cadavres des personnes mortes de cette maladie, il ouvrit un chien qui en avoit été attaqué; il trouva la tunique interne de l'estomac & des intestins couverte d'une poussiere de plomb qui faisoit croute en certains endroits. Il y avoit quelques parties des intestins qui étoient enflammées, d'autres qui commençoient à tomber en mortification, & étoient même percées. Les excrémens étoient durs & en petite quantité; les tuniques des intestins étoient fort épaisses, & leur cavité beaucoup diminuée. Voyez les *Essais & Observations physiques & littéraires de la Société d'Edimbourg*, traduits de l'Anglois par M. Demours, *T. I. p.* 473.

partie de celle qui passe par le nez, agit sur les membranes du cerveau, & cause la douleur qu'éprouvent les personnes qui ne sont pas accoutumées à cette fumée, lorsqu'elles s'y exposent imprudemment. L'autre tombe dans la partie postérieure de la bouche, conjointement avec celle qui est entrée par la bouche, pénetre dans la trachée-artère, ou descend par l'œsophage dans l'estomac & dans les intestins; la fumée du plomb portée dans l'estomac, y produit quelquefois des douleurs, des mouvemens convulsifs & le vomissement, mais cela n'arrive pas toujours: quand même il y auroit une petite portion d'arsénic qui y seroit mêlée, elle exerce plus communément sa fureur sur le canal intestinal. D'où vient cette différence? Les intestins ont la même structure que l'estomac, cela ne peut donc dépendre que des matieres qui y sont contenues. L'estomac reçoit les alimens & les digere, la pâte alimentaire reçue dans les intestins, y éprouve différens changemens, tant par le mêlange qui se fait de la bile & du suc pancréatique, que par la séparation du chyle qui laisse un résidu sur lequel le plomb doit agir d'une façon différente que sur la pâte alimentaire. La Chymie nous apprend quelle est l'action que les acides exercent sur le plomb: or il se trouve toujours dans les intestins une grande quantité d'acides qui y ont été portés par le vinaigre, le vin, les alimens ascescens, & même par le sel marin; on ne doute pas des premiers, & quant au sel marin on peut, en traitant le plomb d'une maniere particuliere avec le sel marin, faire un véritable sel de plomb. La bile peut d'ailleurs agir sur cette fumée, ou du moins être exaltée & mise en action par son moyen; & cette poussiere de plomb étant extrêmement subtile, atténuée & pesante, elle pénetre aisément par les orifices des plus petits vaisseaux, par lesquels elle est portée dans les membranes & jusques dans les glandes du mésentère; comme elle est extrémement séche, elle absorbe les humidités, & desséche toutes ces parties; la tunique interne des intestins dépouillée par-là de la mucosité qui l'enduit, devient plus sensible, & plus exposée à l'action du sel de plomb qui s'est formé, comme nous l'avons dit; sa sécheresse même fait qu'elle est moins propre aux mouvemens qu'elle est obligée de faire.

Je sçais qu'il y a quelques Médecins qui croient pouvoir employer certaines préparations de plomb pour l'usage intérieur de la Médecine; & qu'au rapport de Van-Helmont, Paracelse s'en est servi avec succès dans un très-grand nombre de maladies; malgré cela, j'en crois l'usage peu sûr, & on ne doit jamais l'employer que dans des maladies externes, du nombre desquelles étoient peut-être celles que Paracelse a guéries par son moyen. On sçait les maux auxquels s'exposent les femmes du monde qui, pour effacer les couleurs que la Nature leur a données, comme peu séantes aux personnes de leur rang, avalent du blanc de plomb qui leur donne un tein livide & plombé, supprime leurs régles, &c. Ces mauvais effets ont été connus de Dioscoride; il en parle dans le Livre VI. chap. 27. de ses Œuvres.

Les douleurs ont leur siége dans les nerfs, les membranes & les petits vaisseaux; elles consistent dans leur tiraillement, leur extension & leur

érosion, ce qui suppose la présence d'une matiere caustique & rongeante, seule capable de produire ces mouvemens irréguliers ; ces qualités se trouvent dans la fumée du plomb, sur-tout lorsqu'elle est réduite sous la forme de sel ; d'ailleurs, le desséchement qu'elle produit dans les membranes, fait qu'elles n'exécutent qu'avec peine & douleur les mouvemens pour lesquels la Nature les a faites, mouvemens qu'elle redouble alors pour se débarrasser de cette matiere dont la présence l'accable.

# CHAPITRE III.

## *De la cure de la Colique des Fonderies.*

LES remedes qu'on peut employer contre la colique des fonderies sont propres à la prévenir, ou la guérissent lorsqu'on en est attaqué.

Le moyen le plus sûr de mettre les Fondeurs à l'abri de cette cruelle maladie, seroit de disposer les fonderies de façon que le vent entraînât promptement les vapeurs, ce qui est impossible dans la situation qu'on leur donne, car on cherche toujours les lieux bas afin d'avoir de l'eau ; il faudroit en outre que les atteliers fussent bien aërés, & que les cheminées des fourneaux tirassent bien.

Quant aux Ouvriers même, on ne sçauroit trop leur recommander de parler peu, sur-tout lorsqu'ils sont exposés aux vapeurs du plomb ; de ne pas dormir la bouche ouverte dans les lieux suspects, & en général de n'y pas dormir, de ne pas y prendre leurs repas, de ne travailler jamais à jeûn, &c. Lorsqu'ils croiront avoir avalé des vapeurs, il faut qu'ils aient soin de cracher, de se laver la bouche & de se gargariser, afin d'empêcher, s'il est possible, que ces vapeurs n'aillent jusques dans leur estomac : il est même à propos que ceux qui travaillent à la coupelle, mettent, pour se garantir des vapeurs & de la grande chaleur, un linge mouillé devant leur nez & devant leur bouche.

Les alimens qui leur conviennent le mieux, sont les soupes, les graisses, le beurre, en un mot, tous les alimens gras ; qu'ils s'abstiennent surtout de tout ce qui est acide & salé, parce que ces choses rendent la colique plus douloureuse & plus terrible. Il faut qu'ils aient le plus grand soin de tenir leur ventre libre, & s'ils sont pléthoriques & sanguins, ce qui s'annonce par des saignemens de nez, qu'ils se fassent saigner de tems en tems du pied ; mais cette disposition est bientôt détruite par le travail auquel les Fondeurs sont exposés. Un usage modéré de l'eau-de-vie, pourvû qu'on n'en abuse pas, ne peut pas faire de mal, au contraire elle est très-propre, par sa partie huileuse, à dulcifier les sels âcres. La fumée du tabac peut aussi être utile aux personnes d'un tempérament phlegmatique ; il est vrai que cette disposition change bientôt dans les fonderies, mais rien n'est plus avantageux que l'usage du lait ; il faut avoir attention seulement de n'y joindre aucun aliment capable d'en troubler les bons

effets, comme feroient tous ceux qui en empêcheroient la digeſtion; ſi quelqu'un ne pouvoit pas en faire uſage par quelque diſpoſition particuliere, il faudroit faire en ſorte de changer cette diſpoſition.

Pour en venir à la méthode curative, les remedes qui conviennent dans cette maladie ne ſont ni rares, ni précieux, tout dépend de la juſte application qu'on en fait. On examinera donc d'abord ſi la maladie a encore ſon ſiége dans les entrailles, ou ſi elle a paſſé dans les membres. Tant que le malade éprouve des douleurs d'entrailles, il faut, 1°, donner tous ſes ſoins pour tâcher de remédier à la conſtipation par des lavemens purgatifs, des décoctions émollientes, des infuſions légérement purgatives, comme celle de rhubarbe, un ſyrop fait avec la betterave & le ſucre, auquel quelques perſonnes ajoutent de la noix muſcade, on en fait un très-grand éloge; le jus de pruneaux doux cuits avec du ſucre, dans lequel on fait infuſer des feuilles de ſéné, eſt auſſi excellent dans ce cas.

Les pillules & les élixirs ſont d'un uſage ſuſpect; l'antimoine diaphorétique, pris à la doſe de demi-gros, non-ſeulement facilite les déjections, mais encore devient un grand adouciſſant de la corroſion du plomb & de l'arſénic. Il ne faut, ſous quelque prétexte que ce ſoit, faire aucun uſage des ſels d'Ebſom & de Sedlitz.

2°. On tâchera de faire couler les urines en appliquant ſur le ventre des ſachets remplis de camomille & de graine de lin; on évitera cependant d'employer, pour remplir cette vûe, des remedes intérieurs; car j'ai obſervé que le baume de ſoufre, employé dans ce cas, détermine quelquefois la matiere de la maladie dans les parties génitales.

3°. On peut chercher à appaiſer les douleurs du bas-ventre, en faiſant uſer au malade des infuſions, ou décoctions de camomille, de véronique, de racine d'avoine, d'aigremoine, de mercuriale, de ſauge, de racine de pimprenelle, de bois de ſaſſafras, de rapure d'ivoire, &c. ces infuſions & ces décoctions ſont très-propres à pouſſer par les ſueurs. Il faut ſur-tout que le malade s'abſtienne de tout aliment acide ou ſalé; il ne peut faire un trop grand uſage du lait qu'il boira chaud, ſoit pur, ſoit coupé, c'eſt le meilleur remede qu'on puiſſe employer, tant pour adoucir les acides, que pour faire couler les urines, tenir le ventre libre, calmer les douleurs, & en même tems fournir une bonne nourriture; de ſorte que je regarde le lait comme auſſi ſouverain dans la colique des fonderies, que le miel l'eſt dans la phtiſie des Mineurs.

Lorſque le ventre eſt ouvert, que les urines & la ſueur ont leur cours, on tâchera d'entretenir le malade dans cet état par des boiſſons chaudes; ſi malgré tout cela, les douleurs continuoient encore avec force, on pourroit, pour les calmer, faire uſage de quelque opiate; par exemple, on pourroit ordonner ſix ou huit grains de pillules de cynogloſſe. Mais quand même les douleurs ſeroient entiérement diſſipées, il faudroit abſolument interdire au malade tout aliment maigre, ou diſpoſé à s'aigrir, le fromage, le pain mal cuit, le vin, la biere, en un mot, tout ce qui pourroit le conſtiper; il eſt même à propos que, pour ſe nettoyer le corps,

il se purge une ou deux fois vers le printems, & qu'il prenne quelque infusion diaphorétique ou sudorifique, pour tâcher de se faire suer (1).

Si le malade a déja commencé à sentir des tiraillemens dans les membres, on songera d'abord à lui lâcher le ventre par des infusions de rhubarbe, de betterave, de pruneaux avec le séné ; car quoique le siége de la maladie soit alors dans les articulations, & que la matiere morbifique ne puisse être chassée que par les sueurs & les urines ; il est important de nettoyer l'estomac & les premieres voies, afin que les sucs viciés qui y sont contenus, ne passent pas dans le sang, & n'aillent pas augmenter le mal. Lorsque le malade sera bien purgé, on travaillera à rétablir la transpiration, & à procurer une sueur douce qu'on entretiendra pendant quelques jours ; pour cet effet, on lui fera prendre des infusions auxquelles on joindra l'usage du lait, sur-tout celui de chevre ou de brebis, & on lui fera observer un bon régime.

Dans la contraction des membres & la paralysie, on joindra les bains à l'usage des infusions & du lait ; mais il ne faudra point y avoir recours dans le tems des douleurs, ou lorsqu'elles sont sur le point de venir. On s'abstiendra sur-tout d'appliquer extérieurement aucun emplâtre, aucun liniment, ou autre corps gras capable d'empêcher la sortie de la transpiration, repousser la matiere morbifique en-dedans, & souvent causer la mort.

(1) Si, comme on n'en sçauroit douter, & comme M. Henckel en convient lui-même, la colique des Fondeurs est la même que celle des Plombiers, des Potiers de terre, des Emailleurs, des Peintres, &c. la méthode curative que notre Auteur propose ici, est insuffisante, & même dangereuse, en ce qu'elle fait perdre un tems précieux qu'on pourroit employer beaucoup plus utilement. Nous allons rapporter celle qu'on suit à la Charité des hommes de Paris, où se rendent tous les Artisans de cette grande ville, que leur profession expose à cette cruelle maladie. On commence par donner au malade un lavement fortement purgatif, huit ou dix heures après on en donne un second composé de parties égales d'huile de noix & de vin rouge. Le lendemain on lui fait prendre une forte dose de tartre stibié qu'on a soin de proportionner à l'âge, aux forces & au tempérament du malade. Le soir on lui prescrit un bol de thériaque avec un grain d'opium, qu'on répete le jour suivant ; le quatrieme jour on le purge avec quelque purgatif fort, & on le met à l'usage d'une tisane sudorifique ; il est rare que la maladie ne cede pas à ces remedes ; mais si la cure n'est pas complette, on recommence, & presque toujours le malade est sûr de guérir. On peut voir cette méthode dans la Thèse que M. Dubois fit soutenir en 1751. aux Ecoles de Médecine, & dans l'*Examen d'un Livre qui a pour titre*, *T. Tronchin*, *&c. de Colica Pictonum*, par un Médecin de Paris, (M. Bouvart) où l'on prouve qu'un grand nombre de Médecins, anciens & modernes, ont mis cette méthode en usage. Celui de ces Auteurs qui mérite le plus d'être lû, est Huxam *de Morbo colico Damnoniorum* ; j'ajouterai à ces Auteurs M. Wilson, dont j'ai déja parlé, qui dit avoir employé avec le plus grand succès les émétiques & l'opium dans la colique à laquelle sont exposés les Fondeurs de Lead-Hills. Voyez les *Essais & Observations littéraires & physiques de la Société d'Edimbourg*, l. c. & sur-tout Stockusen *Libell. de lithargirii fumo noxio, morbifico, ejusque metallico frequentiori morbo, vulgò dicto* hutten-katze, auquel je crois devoir renvoyer ceux qui voudroient avoir une méthode sûre & exacte de traiter cette maladie & ses différens accidens.

*FIN DU TRAITÉ DES MALADIES DES MINEURS.*

DISSERTATIONS

# *DISSERTATIONS*
# MINÉRALOGIQUES,

*EXTRAITES DES*

## ACTA PHYSICO-MEDICA ACADEMIÆ NATURÆ CURIOSORUM.

Par M. J. F. Henckel, Docteur en Médecine, Conseiller des Mines du Roi de Pologne, Electeur de Saxe, & de la Société de Berlin.

*Avec des Remarques de M. Zimmerman.*

Ouvrage traduit de l'Allemand.

# DISSERTATIONS MINÉRALOGIQUES.

## PREMIERE DISSERTATION.

*Examen d'une Terre argilleuse arsénicale, appellée en Allemand* Schwaben-gifft; *avec quelques Remarques sur l'usage interne des Terres bolaires.*

*Extraite des* Acta Physico-Medica Acad. Nat. Curios. II. Vol. Obs. 156. p. 364.

N[1]. *Mr Henckel fut chargé par les Juges de Freyberg d'ouvrir le cadavre d'un homme qu'on soupçonnoit d'avoir été empoisonné. Il trouva en effet dans son estomac plusieurs marques non équivoques de poison, entre autres, environ un demi-grain d'une matiere dure, blanche, insipide, volatile, se dissipant sous la forme d'une fumée blanche lorsqu'on l'exposoit au feu, en un mot, d'un véritable arsénic blanc crystallin. Il a donné les détails de tout ce qu'il a vû dans l'Observation qui précede celle que nous traduisons ici, mais que nous n'avons pas cru devoir rapporter en entier, parce qu'elle n'a aucun rapport aux matieres chymiques qui font l'objet de notre Recueil.*

Les Commissaires qui furent chargés de faire des perquisitions chez la veuve de l'homme dont j'ai parlé dans l'Observation précédente, y ayant trouvé une poudre d'un blanc-gris, que cette femme dit elle-même être un poison que son mari défunt avoit acheté pour faire périr les mouches & sur-tout les mittes, on me l'envoya afin d'en examiner la nature, la mixtion & les effets, sur-tout pour voir si elle étoit de même espece que la matiere que j'ai dit avoir trouvé dans l'estomac du mort. J'examinai cette matiere avec beaucoup d'attention, je la soumis à plusieurs expériences pour lesquelles j'employai l'eau & le feu; j'y trouvai un véritable arsénic, mais qui n'étoit pas crystallin, qui n'avoit reçu aucune préparation, en un mot, qui n'étoit pas pur, ou plutôt c'étoit une terre bolaire ou argilleuse, chargée de parties arsénicales très-subtiles, & par conséquent absolument différente, quant à sa forme, de celle qui étoit dans le cadavre. Quoique les Juges n'aient pas trouvé dans cet examen

les preuves qu'ils cherchoient, & qu'il n'ait été d'aucun secours pour leurs procédures, cependant j'ai cru devoir le publier, tant pour faire connoître l'histoire & la nature de ce mixte, que pour apprendre aux Médecins combien ils doivent être circonspects dans ces sortes de cas, sur-tout lorsqu'ils sont obligés de porter quelque jugement. Car il n'est pas douteux que si on en eût chargé quelqu'une de ces personnes accoutumées à se contenter d'un examen superficiel, elle n'eût prononcé que cette poudre étoit la même que celle qu'on avoit trouvée dans l'estomac du mort, parce qu'il y avoit de l'arsénic dans l'une & dans l'autre, & que cette matiere qui n'étoit pas d'un usage ordinaire, s'étoit trouvée dans sa maison dans le tems où il avoit été empoisonné; circonstance, à la vérité, très-spécieuse, & bien capable d'induire en erreur quelqu'un qui n'est pas sur ses gardes. Mais ce qui suit suffira pour faire voir combien il y a de différence de l'une à l'autre. 1°. Cette terre étoit de couleur grise, bleuâtre, molle, talqueuse, limoneuse, & par conséquent une véritable argille. 2°. Elle étoit austere & légerement astringente, sans être sensiblement vitriolique; 3°, entremêlée de plusieurs petits fragmens de pierres ou de grains de sable. 4°. Les parties qu'on en sépara par le lavage, & qui étoient proprement argilleuses, mises sur une lame d'argent rougie au feu, y laissoient une tache noirâtre, & exhaloient une odeur semblable à celle qu'on appelle *fumée des fonderies*. 5°. Les fragmens de pierre exposés sur des charbons ardens, décrépitoient comme le spath calcaire. 6°. La terre mise en entier dans l'eau, lui donna un goût vitriolique. 7°. Exposée dans une cucurbite à un feu qui la rougit, il s'en exhala des fumées blanches qui s'attacherent au haut sous la forme d'une poudre de la même couleur, & un peu plus bas sous une forme crystalline. Voilà l'arsénic.

Ayant appris pendant que je faisois ces expériences, que cette poudre s'appelloit communément *schwaben-giffs*, parce que les habitans de nos montagnes s'en servent pour détruire les mittes, insecte très-commun chez eux, & qu'ils appellent *schwaben*; je fis des recherches pour en sçavoir l'origine, & j'appris qu'on trouvoit une argille de la même nature dans les mines de *Das Bescherte gluck imgrunde*, situées du côté de Dresde, & que non-seulement les gens du pays l'employoient à cet usage, mais qu'il y avoit un Mineur qui en ramassoit dans cette mine & ailleurs, & la vendoit aux étrangers qui en faisoient le même usage.

Les Médecins & ceux qui en exercent si témérairement les fonctions, peuvent apprendre par-là combien il est dangereux d'administrer aux malades des matieres minérales, sans les avoir auparavant examinées avec l'attention la plus scrupuleuse; & combien l'étude de la Matiere Médicale, de la Physique & de la Minéralogie est nécessaire en Médecine. Je ne dirai point que le cinnabre natif qu'on appelle *cinnabre en grains*, quelque pur qu'il paroisse, n'est pas toujours exempt de matieres étrangeres & dangereuses, & que la mine d'argent vierge capillaire qu'on regarde parmi nous comme un spécifique contre l'épilepsie, contient de l'arsénic; c'est des terres bolaires dont je veux parler. Elles sont avan-

tageuses lorsqu'on les emploie dans les occasions où elles conviennent, mais il faut pour cela qu'elles soient pures, & qu'elles aient été examinées par un Médecin habile qui y ait mis son empreinte. Elles sont arbsorbantes, sédatives, & rétablissent le ton des fibres. Mais en revanche elles sont très-nuisibles lorsqu'on les prend mal-à-propos, & à trop fortes doses. Elles chargent l'estomac, obstruent les viscères, arrêtent les évacuations salutaires. Mais si l'on doit prendre toutes ces précautions pour en faire usage lors même qu'elles sont pures, à combien plus forte raison ne doit-on pas examiner avec soin si elles ne contiennent pas quelque chose d'hétérogene & de dangereux; & à cet égard rien n'est plus différent qu'une terre argilleuse & une terre argilleuse. Je conviens que celles qu'on trouve à la surface de la terre, dans les couches de l'*humus*, dans les plaines, dans les carrieres de marbre, dans les sablonieres, dans les géodes: en un mot, celles qui ne sont pas dans les mines métalliques, doivent être préférées aux autres, & sont toujours exemptes de matieres hétérogènes dangereuses. Mais celles qu'on tire des mines en filons, ou de leur voisinage, ne sont pas exemptes de tout soupçon, & il n'est pas sûr d'en faire usage: l'exemple que je viens de rapporter, quoiqu'il ne soit pas bien commun, prouve qu'on ne sçauroit apporter trop de précautions pour s'assurer de leur pureté. Car ces terres ne sont pas seulement en usage parmi les Mineurs & les gens du pays des mines, mais se vendent çà & là comme si c'étoit des poires & des pommes, & qu'elles portassent dans leur figure un caractère capable d'en faire connoître la nature & le genre, au lieu qu'il peut se faire qu'elles soient chargées de matieres d'une nature fort différente de celles que leur apparence extérieure paroît indiquer, matieres qui peuvent y avoir été apportées; d'ailleurs, il y a lieu de présumer que dans l'exemple que j'ai rapporté, elles y ont été chariées par de l'eau qui aura lavé quelque mine arsénicale actuellement dans un état de décomposition.

*A Freyberg le 20. Septembre 1728.*

## *Remarque.*

Cette Dissertation est plutôt Médicinale que Minéralogique, sans cela M. Henckel lui auroit donné plus d'étendue. Elle nous fait voir qu'il est très-à propos de faire le lavage des terres minérales pour découvrir les parties salines qu'elles contiennent; il est vrai que ce moyen ne feroit point suffisant si elles ne contenoient que de l'arsénic, mais lorsqu'il y est accompagné d'un sel vitriolique, on peut le découvrir par cette voie. Ce qui vient d'être dit est relatif au lavage par l'eau froide, car celui qui se fait par l'eau chaude ou l'eau bouillante, montre d'autres phénomènes; mais comme cette maniere n'est pas si conforme à la Nature que la premiere, je crois qu'il ne faut y avoir recours qu'après avoir fait usage de la premiere. Il ne feroit pas non plus à propos de mettre une terre en sublimation pour en dégager l'arsénic, jusqu'à ce que l'on se fût assuré de sa présence par d'autres signes; car quand même on n'obtiendroit point d'arsénic par ce moyen, on ne seroit point en droit de conclure pour cela que la terre n'en contient point, attendu que ce minéral peut être lié & retenu par des substances qui l'empêchent de s'élever. Cela fournira l'occasion d'examiner pourquoi l'arsénic est presque toujours mêlé, & peut-être même combiné dans ses mines avec quelque chose de vitrio-

lique. Cela fera connoître la cause pour laquelle on l'accuse si souvent de rendre les mines inutiles, & cela fera voir qu'il n'est peut-être pas d'une si mauvaise qualité qu'on l'imagine. Au reste, plusieurs circonstances me font croire que la terre argilleuse est une vraie matrice de l'arsénic, ce qu'elle ne deviendroit pas si elle étoit dans un endroit où elle ne pût point en être impregnée, ou bien si l'air extérieur & la chaleur du soleil la desséchoient au point de ne pouvoir plus être disposée à concevoir. Je ne prétends point pour cela attaquer le sentiment de M. Henckel qui croit que l'arsénic avoit été porté par les eaux sur la terre dont il parle. Si par la suite on rencontroit dans d'autres terres argilleuses du spath & de l'arsénic, à côté l'un de l'autre, sans y trouver de quartz, cela donneroit lieu à de nouvelles découvertes, sur lesquelles un Physicien ne doit rien décider d'avance. On pourroit encore dire bien des choses avec plus de certitude sur cette terre minérale, mais cela ne seroit point du ressort de la Métallurgie.

---

# II. DISSERTATION.

## *Sur le Zinc.*

*Extraite des* Acta Physico-Medica Acad. Nat. Curios. IV. Vol. Obs. 80. p. 308.

JE ne connois point de mine propre & déterminée du zinc, comme il y en a de chacun des autres métaux. On ne trouve, ni à Goslard d'où nous vient presque tout le zinc, & où l'on suppose communément qu'il y a une telle mine, ni en Styrie qui n'est pas entiérement dépourvue de ce demi-métal; on ne trouve, dis-je, de terre, ni de pierre dont on puisse le retirer, comme on tire du plomb de la galène, encore moins en trouve-t-on de pur, comme on trouve de l'arsénic & d'autres métaux volatils.

Je ne connois point les mines des Indes Orientales d'où l'on en apporte en Angleterre & en Hollande. La pierre calaminaire est la seule substance qu'on puisse appeller *mine de zinc* ; ce que prouve le laiton qui ne differe point essentiellement du cuivre teint par le zinc, ayant la même couleur, la même augmentation de poids, & conservant comme lui son caractère métallique : cela est encore confirmé par l'expérience que j'ai rapporté dans ma *Pyritologie*, sur la maniere de retirer le zinc en substance; & encore plus par l'espérance qu'on a conçue avec assez de fondement, de le tirer abondamment de la pierre calaminaire seule, sans y ajouter de plombagine, ce qu'un Anglois arrivé depuis peu de Bristol, dit avoir vu réussir dans son pays.

Tout ce que nous sçavons jusqu'ici de l'origine de cette substance demi-métallique, c'est qu'on ne l'obtient que par hasard dans des fourneaux où l'on fond d'autres mines, étant encore très-éloignés d'en connoître la théorie; mais il est certain que dans les filons métalliques, tels que sont ceux de nos mines de Misnie, de Rammelsberg, & dans quelques-unes de celles de Styrie & de Carinthie, on ne trouve point de pierre calaminaire, ni rien qui lui soit analogue, ni rien qu'on puisse apppeller proprement du zinc, sous quelque forme qu'on le suppose. Au contraire, au-

tant que j'ai pu m'en assurer, la pierre calaminaire se trouve le plus communément près de la surface de la terre, où elle est disposée par couches, ou dispersée çà & là ; & si on la trouve quelque part en filon, elle y est seule sans être jamais unie à aucun autre métal. Il y a quelques endroits où elle est accompagnée d'une mine de plomb, ce qui confirme mon opinion : ceux qui voudroient en excepter le fer, ne seront pas étonnés sans doute que ce métal qui se trouve par-tout, ne soit pas étranger ici ; ou plutôt il est si généralement répandu sur notre globe, qu'il est impossible qu'il ne soit pas uni à tous les autres métaux. Il se trouve même quelquefois jusques dans la pierre calaminaire, ce que prouve suffisamment le vitriol de Mars qu'on en retire.

Ce que je viens de dire paroît démenti par la grande quantité de zinc qu'on tire des fourneaux où l'on fond la mine de Goslard, & ailleurs. Mais si j'examine chacune des mines qu'on y fond, je n'y trouve que des mines ordinaires de plomb, de fer, d'arsénic, d'argent & de soufre, qui seules & par elles-mêmes ne fournissent point de zinc, ni rien qui en approche. La prétendue mine de zinc de Rammelsberg est une véritable mine de fer, ce dont je me suis assuré par mes expériences. Il résulte de-là que le zinc qu'on obtient par ces fusions, n'est pas une partie séparée d'un tout, mais qu'on doit le regarder plutôt comme une production de plusieurs substances combinées ensemble.

On peut ajouter à cela qu'à Chemnitz, où l'on a aussi du zinc, on ne fond que des mines ordinaires de plomb, de cuivre, d'argent, d'arsénic, de fer, de soufre. Au reste, on ne trouve dans plusieurs fonderies de plomb qu'une chaux ou des fleurs de ce demi-métal, connues sous le nom de cadmie, *cadmia fornacum*, & en Allemand, *ofen-bruch*, *ofen-galmen*, dépouillées de la forme métallique, & difficiles à réduire à cause des matieres hétérogènes qui leur font unies, conservant cependant toujours la propriété de teindre le cuivre, & de se métalliser avec lui. Mais on pourroit l'obtenir sous sa forme métallique dans nos fourneaux, & dans tous ceux où l'on trouve de la cadmie, si dans les fontes, sur-tout dans celles du plomb, on avoit un peu plus égard au feu qui à Goslard ne dure que vingt-quatre heures, & qui chez nous dure cinq jours entiers, & à la construction du fourneau, dans la partie antérieure duquel on a pratiqué à Goslard une espece de réservoir particulier qui met le zinc à l'abri de l'action du feu, ce qui lui a fait donner le nom de la chambre du zinc, *zinci sella*.

Il n'est pas aisé de déterminer si tous les minéraux que j'ai indiqués, concourent à la formation du zinc ; dans quel ordre, & comment ils y concourent : lequel d'entre eux en est le pere ; quelle en est la mere ; quels sont ceux qui ne sont que les instrumens de sa formation ; quels sont ceux qui en fournissent la matiere. On ignore aussi quelle est la premiere forme qu'il prend, si c'est celle de fleurs qui se réduisent ensuite, & prennent la forme métallique par l'union du phlogistique des charbons dont elles ont le contact, ou s'il est produit immédiatement avec cette forme métallique. Il est très-probable que la plus grande partie

de sa matiere est le plus souvent fournie par la plombagine, supposé qu'elle ne la fournisse pas toute entiere & toujours ; que le fer est l'instrument de sa formation, & peut-être un instrument qui lui reste en quelque façon uni, & non pas un instrument seulement préparatoire, & qui se sépare ensuite.

Car, 1° la pierre calaminaire qui n'est presque que du zinc, est accompagnée de plombagine, de préférence à tous les autres métaux. 2°. Le zinc se montre dans la fonte même, sur-tout dans celle du plomb, comme on me l'a rapporté de celui qui m'a été envoyé de Troiza dans le fauxbourg de Nardzinski, ville de Russie sur les confins de la Chine. 3°. Il se vitrifie par lui-même, ce que ne font point les autres métaux, à l'exception du plomb & du régule d'antimoine, quoiqu'il paroisse avoir plus d'analogie avec le régule d'antimoine qu'avec le plomb, en ce qu'il demande un très-grand feu pour se vitrifier. 4°. On le retire de la pierre calaminaire par le moyen de la plombagine, ou de celle-ci par le moyen de la pierre calaminaire, en les mêlant à parties égales avec un peu de charbon, & les poussant à très-grand feu dans un vaisseau de terre un peu épais, pourvu, (ce qui mérite d'être bien remarqué) qu'il y ait quelque fêlure au vaisseau, pour que les charbons puissent s'enflammer, & agir sur le mêlange.

La substance du zinc est métallique, mais ce qu'il y a de particulier, & ce qui paroit peu s'accorder avec la nature de tous les autres métaux, c'est qu'il est inflammable comme le soufre. Je ne déciderai point si ce phénomene n'est dû qu'au phlogistique qui entre dans sa composition, ou si c'est une modification de toute sa substance ; s'il est dû au soufre, ou si les particules métalliques ne se convertissent pas en soufre, sans que pour cela il y ait de soufre, comme on voit que les métaux, par exemple, l'or, l'argent, le plomb se volatilisent ; ou bien si le zinc n'est pas le phlogistique concentré des métaux ; j'attendrai là-dessus le jugement des Chymistes.

Les propriétés particulieres à ce demi-métal sont, 1°. son inflammabilité, dont nous avons déja parlé. 2°. Il se dissout très-facilement non-seulement dans le vinaigre, dissolution qui répand une odeur de narcisse très-agréable, mais encore par un certain tour de main dans l'acide du sel marin, dans l'un & dans l'autre sous sa forme métallique, pourvû qu'il soit réduit en limaille. 3°. Dans cet état il est possible de le faire crystalliser. 4°. Il s'échauffe, & fait effervescence avec le mercure. 5°. Il se vitrifie promptement au fourneau de Verrerie, opération que quelques Chymistes avoient prétendu ne pouvoir se faire qu'au miroir ardent. Le verre qui en résulte est demi-opaque ; ayant la couleur de la pierre néphrétique ou des olives fraîches, c'est-à-dire, une couleur verte. 6°. On peut encore regarder comme une chose qui lui est particuliere, le profond silence que les Auteurs ont gardé sur son analyse, étant plus que vraisemblable qu'un grand nombre de Chymistes en ont entrepris l'examen, & qu'on y a découvert des choses qu'on a cru devoir céler avec soin.

Je

Je finirai par l'histoire suivante. Parmi les personnes de Saltzbourg qui voyagerent l'année passée dans la Misnie, il y en avoit une qui possédoit une poudre très-rouge, dont quatre grains suffisoient pour donner une couleur jaune à une livre de cuivre, & en faire non de l'or, ce qui m'auroit moins surpris, mais du laiton. Ce fait qui me paroît très-surprenant, m'a été rapporté par un Médecin digne de foi.

---

# III. DISSERTATION.

## *Sur le Succin fossile trouvé en Saxe.*

*Extraite des* Acta Physico-Medica Acad. Nat. Cur. IV. Vol. Obs. 87. p. 313.

Le Roi notre auguste Souverain, m'ayant ordonné l'année derniere de faire des recherches sur l'histoire & la nature du succin fossile qu'on a trouvé depuis peu près de Schmideberg, petite ville située à peu de distance de Torgau, dans le canton de Pretschau; j'ai examiné l'endroit d'où on le tire; j'ai visité les lieux d'alentour, j'ai moi-même creusé la terre où on le trouve, autant qu'ont pu me le permettre sa nature sabuleuse, & les tranchées qu'on y avoit déja faites; ce qui m'a donné lieu de faire des observations que j'ai cru devoir rendre publiques, non-seulement pour l'honneur de ma patrie, mais encore pour les progrès de l'Histoire Naturelle.

Le canton d'où l'on tire le succin, est une plaine dans laquelle on rencontre quelques pentes douces; le sol en est uni, & composé d'un sable fin, dans lequel on trouve de petites pierres, des cailloux, & quelquefois des pierres à fusil. Cette couche de sable a deux ou trois brasses de profondeur, quelquefois davantage; il y a des endroits où la couche inférieure est à nud, comme vers Schmideberg, où l'on découvre une terre rouge-ferrugineuse, & des fragmens de roche qui ont la même nature. Au-dessous de cette couche de sable j'ai trouvé une terre limoneuse, bitumineuse, vitriolique & alumineuse qui s'étend fort loin, comme le prouvent les Manufactures de vitriol & d'alun, établies à Schmideberg, à Trossau & à Dieben, villes éloignées de plusieurs milles: c'est de cette couche sulfureuse, métallique & calcaire, que s'éleve le vitriol qu'on voit paroître dans la couche de sable qui est au-dessus, ou plutôt il est entraîné par la pente des lieux avec l'eau qui l'a dissout.

On trouve dans ce sable deux couches très-distinctes, dont la supérieure contient une très-grande quantité de fragmens & de petits morceaux d'une substance ligneuse, bitumineuse, noirâtre, telle que celle qu'on trouve assez ordinairement dans les terres alumineuses; l'inférieure est formée par une terre vitriolique d'un gris-verdâtre, que les Anciens ont appellée *Misy*. Elles s'élevent & s'inclinent également, comme on sçait que font toutes les couches horisontales. Elles font peu de tours, mais elles sont coupées obliquement, & se terminent à leur tête & à

leur queue avec le gason ; elles sont inclinées du village de Groswik jusqu'à celui de Reinhards, c'est-à-dire, du Midi vers le Septentrion.

Le succin se trouve indistinctement dans ces couches, sur-tout, autant que j'ai pu m'en assurer, dans leur partie inférieure ; il y est en morceaux épars de la grosseur d'une féve, rarement de celle d'une noix, on ne le trouve point continu ; malgré cela, il ne paroît pas qu'il ait souffert de frottemens, ni qu'il ait été brisé, de sorte qu'il seroit difficile d'imaginer qu'il ait été apporté là par quelque inondation ; il y a bien plus d'apparence qu'il a été produit dans le lieu où on le trouve.

Il est le plus souvent d'une couleur d'hyacinthe dorée, rarement laiteux, tel que celui qu'on appelle *Komst* dans la Prusse, (dénomination prise du choux pommé dont il imite la couleur) ; en un mot, c'est un véritable succin, dont j'ai retiré par la distillation, 1°, un phlegme acide, 2°, une huile jaunâtre, 3°, une huile empyreumatique, 4°, un sel volatil acide, 5°. & il m'est resté dans la cornue de véritables cendres.

La terre sabuleuse vitriolique & ce succin ont sans doute quelque affinité, mais il n'est pas aisé de décider si l'une produit l'autre, ou s'ils ont la même origine. Les fragmens de bois qui accompagnent le succin, portant des marques non équivoques du regne végétal auquel ils ont appartenu, paroissent disputer avec assez de fondement à cette terre le titre de *matrice du succin*, & le revendiquer pour eux-mêmes ; car la partie huileuse du succin paroît assez évidemment de nature végétale, & il est plus certain que ces morceaux de bois ont existé avant le succin que le vitriol & l'alun. D'ailleurs on trouve assez souvent ce succin attaché, ou du moins à peu de distance de ces morceaux de bois.

On peut donc mettre en question si le succin a été produit en même tems que le vitriol & l'alun, ou s'ils ont été produits successivement, c'est-à-dire, si ce bitume doit son origine à ces sels qui l'entourent. Car, comme je l'ai souvent insinué, deux substances qui se trouvent l'une auprès de l'autre dans le sein de la terre, lors même que l'une enveloppe l'autre, peuvent malgré cela exister indépendamment l'une de l'autre. Cependant si j'osois décider quelque chose, je dirois que le succin doit son origine à la pyrite, selon moi la mine par excellence, & que je ne nomme jamais qu'avec respect, ainsi que le vitriol & l'alun, le premier lui devant son acide & sa partie métallique ; le second, son acide seulement. Car ce bitume a une très-grande ressemblance & une très-grande analogie avec le soufre, soit par son acide, soit par sa partie inflammable ; mais, comme on l'observe dans le voisinage de ces mines & ailleurs, que le même arbre produit quelquefois différens fruits, ou plutôt la même terre, différens arbres, la pyrite produit aussi non-seulement du vitriol, mais encore de l'alun ; il ne seroit donc pas étonnant que l'acide du soufre & sa partie inflammable, modifiés par certaines circonstances, formassent un mixte d'un autre genre. J'ai, entre autres choses, dans mon Cabinet un morceau assez curieux d'une mine trouvée à Hartz-gerode, auquel est attaché un morceau de véritable succin blanc qui pourroit rendre cette opinion assez vraisemblable.

Mais qu'on ne me croie pas assez prévenu en faveur de ma pyrite pour ne jurer que par elle, comme ce Médecin qui ne juroit que par ses pillules. Au reste, le doute qu'une certaine personne a paru avoir sur la vérité de ce que j'avois avancé, qu'il étoit possible de dissoudre le succin en entier dans l'esprit-de-vin, m'engage à déclarer, pour rendre encore plus sensible l'affinité qu'il y a entre le succin & l'acide du vitriol, que c'est ce même acide qu'on doit employer pour favoriser cette dissolution ; le reste ne dépend que d'une certaine manipulation.

Au reste, il n'est point étonnant qu'on trouve le succin dans la terre, puisque c'est un véritable minéral, & que tout le monde sçait qu'on en a retiré de plusieurs endroits. On pourroit plutôt mettre en question, d'où vient celui que la Mer apporte & jette sur les côtes de la Prusse ; sur-tout, comment il peut arriver qu'il y coule, & quelle est la cause de sa fluidité, puisqu'on ne le trouve nulle part fluide, & que cependant il a dû l'être, comme le prouvent les insectes & les autres corps étrangers qu'on y observe.

*REMARQUE.*

JE ne m'arrêterai point à décrire le succin ou l'ambre jaune, il a été suffisamment décrit par plusieurs habiles Naturalistes, tels que Bartolin, Hartmann, Sanden, de Frankenau & Borelli. L'Ouvrage le plus récent & le plus parfait qui ait été publié sur cette matiere, est celui qui a pour titre, *Sendelii Historia Succinorum*, in-fol. qui a paru en 1742. L'Auteur y parle sur tout de la Collection qui se trouve dans le Cabinet d'Histoire-Naturelle du Roi de Pologne à Dresde, & son Ouvrage est orné d'un grand nombre de très-belles planches. Je me contenterai donc de parler des choses qui peuvent jetter du jour sur l'histoire naturelle de notre succin de Saxe. Le canton où il se trouve, est très-sabloneux & en certains endroits marécageux, & le terrein y a pris feu plus d'une fois. Voici ce que je trouve dans la Chronique de Saxe manuscrite de M. Gaspard Schneider : « En 1669. une montagne & un marais » de notre voisinage, vers le chemin de Dieben & le village de Morschwitz, pri- » rent feu au mois de Mai par un tems fort sec, ce qui répandit une odeur très-fœ- » tide pendant la nuit, & causa des maux de tête à bien des personnes ; cet em- » brasement dura jusqu'à l'automne, alors il s'éteignit de lui-même. En 1680. une » maladie contagieuse se faisant sentir en certains endroits, on mit le feu à cette » montagne pour corriger la malignité de l'air. En 1684. le feu prit pendant l'été » dans le terrein appellé *Anger*, entre la ville & le village de Parzschwig, & en quel- » ques endroits il brûla jusqu'à la profondeur de deux verges, l'hiver éteignit l'em- » brasement ». L'embrasement de 1669. donna lieu à une Dissertation que M. S. Fr. Frenzel fit imprimer à Wittemberg en 1673. Il dit que le feu commença quinze jours après Pâques, qu'il fit de grands trous & des cavités dans la terre, que les habitans ayant voulu faire un fossé, & y conduire l'eau d'un étang voisin pour éteindre l'embrasement, ils ne firent que le rendre plus violent ; que le feu remonta contre l'eau, & entra dans le fossé que l'on avoit fait, que l'eau de pluie & celle qu'on versoit sur cette terre, bouillonnoient & étoient couvertes d'une écume blanche ; la cendre que produisit cet embrasement étoit de différentes couleurs. Lorsqu'on venoit à remuer ce feu, il en partoit des flammes, & enfin il s'en éleva une fumée d'une odeur aigre qui causa des maux de tête aux habitans de Schmideberg. Dans ce même Ouvrage on cite *la Chronique des Mines de Misnie* d'Albinus, page 158. où il est dit que ce même canton prit feu en 1590. & en 1632. Le même M. Frenzel dit qu'on fit à Dresde un examen chymique de cette terre, & que l'on en tira 1°, une huile ténue qui prenoit feu lorsqu'on en approchoit de la lumiere ; 2°, une liqueur acide ; 3°, qu'après que l'huile fût passée, il resta une espéce de résine ; il dit qu'on lui en a envoyé, & qu'on obtient par le même procédé les mêmes produits du succin.

Thomas Ittigius dans son Traité *de Montium incendiis*, *sect. I. cap. 2. pag.* 140. rapporte le même fait, & cite le Traité *de Thermis Carolinis* de M. Lange, Professeur à Léipsick, où il est dit qu'en *1669.* pendant un été fort chaud, à la suite d'une petite pluie, ce même terrein prit feu de lui-même. Si nous comparons toutes ces relations, nous verrons que selon Albinus le feu prit par négligence ; & cela peut être vrai, puisque Schneider dit que les habitans de Schmideberg allumerent ce terrein exprès en *1680.* Mais ce que M. Lange qui étoit un habile Chymiste, rapporte, mérite d'être examiné ; il prétend que ce feu s'excita une fois, à la suite d'une petite pluie, par la chaleur du soleil ; cela donne lieu de conjecturer la présence d'une terre vitriolique, produite par des pyrites décomposées. Si l'on verse de l'eau sur du vitriol calciné, il s'excite une chaleur si grande que l'on ne peut tenir la main sur le vaisseau dans lequel se fait cette opération ; ce même phénomène est arrivé lorsque, suivant le rapport de M. Frenzel, on conduisit de l'eau pour éteindre l'embrasement de Schmideberg. Cependant on objectera peut-être que le vitriol, non plus que la chaux, n'est point suffisant pour exciter un feu semblable ; cette objection est fondée, & il y a lieu de conjecturer qu'il y avoit, outre le vitriol, une matiere grasse propre à entretenir le feu. Il faut donc qu'il se trouve dans ce canton une substance minérale mêlée avec de la pyrite plus chargée de parties grasses, & il faut aussi que cette pyrite se décompose différemment des autres, & en conservant cette partie grasse pour la plus grande partie. Enfin, M. Frenzel en rapportant l'analyse chymique de cette terre, & en disant qu'on obtient les mêmes produits du succin, confirme le sentiment de M. Henckel qui prétend qu'il y a une très-grande affinité entre la pyrite & le succin, & qui dit à la fin de sa Dissertation qu'il faut dissoudre le succin au moyen du vitriol ; en effet, l'huile dont parle M. Frenzel, n'étoit pas une huile de soufre ordinaire, vû qu'elle ne s'enflammeroit pas comme de la naphte ou du pétreole : ainsi il faut que ce soit une substance grasse unie à un acide, mais qui ne s'est pas combinée avec lui, & n'a point pris de la consistence, comme cela arrive dans le soufre ordinaire. En un mot, il y a lieu de conjecturer que c'est la décomposition qui a détruit ou empêché une combinaison plus étroite. Il me reste encore un grand nombre d'expériences à faire sur la décomposition, peut-être qu'elles fourniroient des moyens de rendre le succin d'un plus grand usage dans la Médecine, en le traitant avec le vitriol. Les embrasemens dont on vient de parler, me feroient croire qu'il faudroit chercher une voie pour combiner le vitriol & le succin à sec & sans le contact de l'air extérieur ; ou si cela étoit impossible, il ne faudroit point se décourager avant que d'avoir formé de ces deux substances un mélange sec, rouge & terreux, afin d'imiter la Nature autant qu'on pourroit. Je veux tenter de faire décomposer de la pyrite avec du succin, il y a déja de l'affinité & une certaine appropriation entre ces deux substances qui me font espérer quelque succès : c'est aux Médecins à faire d'autres tentatives.

---

# IV. DISSERTATION.

## *Sur une véritable Topase qu'on trouve en Saxe, & qui n'est pas inférieure à l'Orientale.*

*Extraite des* Acta Physico-Medica Acad. Nat. Cur. Vol. IV. Obs. 82. p. 316.

CETTE pierre se tire d'une montagne appellée *Schenekenberg*, près de la vallée de Tanneberg, à deux milles d'Averbac. Du sommet de cette montagne, dont la pente est assez douce, s'éleve comme une tour, un rocher entouré de toutes parts de fragmens qui s'en sont détachés. Il a à peu-près quatre-vingt pieds de haut, trois fois autant de large à sa

partie inférieure. Il eſt d'une nature particuliere, ne reſſemblant ni aux cailloux, ni aux pierres ſabuleuſes, ni aux pierres argilleuſes, ni aux ardoiſes, ni à nos rochers ordinaires qui ſont un compoſé de caillou & de mica ; en un mot, je n'en ai vu nulle part de ſemblable ; ſes grains ſont très-durs, & n'ont nul poli.

Ce rocher a une infinité de petites cavités qui le font reſſembler à un fromage rongé des vers ; ces cavités contiennnent de petits cryſtaux. Quant aux topaſes, elles ſe trouvent tantôt dans l'interſtice, tantôt tout auprès de ces petites cavités, quelquefois au-dedans. Elles ſont adhérentes au rocher par leur partie inférieure, mais leur partie ſupérieure eſt libre. Elles ne ſont cependant point droites comme les cryſtaux, mais elles ſont plus ou moins inclinées, & même quelqueſois couchées tout-à-fait ; au reſte, elles ſont entourées à leur baſe, & quelquefois même entiérement couvertes d'une argille très-fine de couleur d'ochre, dans quelques endroits un peu plus pâle.

On ne les trouve jamais tout-à-fait iſolées, ni applaties dans toutes leurs faces, comme les cryſtaux d'étain & la pyrite, mais j'en ai ſouvent vu qui avoient été rompues à leur partie inférieure ; par conſéquent il eſt faux qu'elles ſoient enfermées dans une écorce comme un noyau, du moins il eſt aiſé de les détacher, parce qu'elles n'ont pas, comme les cryſtaux, des racines profondes, & qu'elles ont un tiſſu aiſé à rompre, étant compoſées de lames appliquées les unes ſur les autres. De-là vient qu'il arrive très-ſouvent qu'elles ſont troubles à leur partie inférieure, & diaphanes ou plus tranſparentes à leur partie ſupérieure, ce qu'on obſerve auſſi dans les cryſtaux.

Elles ſont d'un tiſſu feuilleté, mais elles n'ont ni la molleſſe, ni la friabilité des fauſſes améthyſtes, des fauſſes hyacinthes, des faux ſaphirs, des fauſſes émeraudes, en un mot, des cryſtaux de ſpath, leur tiſſu eſt ſi ſerré, qu'elles approchent de la nature des pierres précieuſes du premier ordre, telles que le diamant & le ſaphir. La fauſſe topaſe, ou la topaſe de Bohême, qui n'eſt qu'un cryſtal qui a une légere teinte de noir, & qu'on trouve dans les mines métalliques, ſur-tout dans les mines d'étain ; le cryſtal de roche, notre améthyſte n'ont que la tranſparence du verre ou de la glace, parce que leur tiſſu eſt continu comme celui d'un fluide congelé, & qu'elles ne ſont pas compoſées de lames, c'eſt-à-dire, de pluſieurs parties appliquées les unes ſur les autres, ce qui avec un certain degré de dureté eſt néceſſairement requis pour cauſer une certaine réfraction à la lumiere, & produire le brillant qu'on obſerve dans les pierres précieuſes.

Leur figure paroît priſmatique, & eſt compoſée de quatre faces inégales jointes enſemble à angles obtus, n'y en ayant jamais qu'un ſeul aigu. On a coutume d'en tailler la face plate à angles obtus inégaux, comme les diamans qu'on veut brillanter. J'ai vu une émeraude Orientale qui leur reſſembloit à tous ces égards, même par ſa poſition oblique.

Elles ſont ſouvent, ſur-tout les plus petites, plus longues que larges, quelquefois du double ; il y en a cependant quelques-unes qui ſont au

moins par un de leurs côtés plus larges que longues, & quelquefois elles sont si courtes que leur sommet ne s'éleve presque pas au-dessus du rocher.

Elles sont d'une couleur jaunâtre à peu-près comme un vin paillet; on n'en trouve jamais d'entiérement blanches. Les jaunes sont les plus rares, mais lorsqu'on en trouve, elles ont plus de brillant que les autres, & à cet égard elles mériteroient mieux le nom de *chrysolite* que la pierre à laquelle on donne aujourd'hui ce nom, dont la couleur est moins une couleur d'or qu'un jaune verdâtre.

En un mot, c'est une pierre qui n'a pas son égale non-seulement en Saxe, mais encore dans beaucoup d'autres pays; je n'ai rien vu qui lui ressemblât, ni lû aucune description qui en approchât. Les étrangers la connoissent mieux que nous, & on nous la vend souvent pour une topase Orientale.

Ceux qui voudront réfléchir sur son origine, doivent remarquer, 1°, que notre topase approche de la nature du rocher auquel elle est adhérente, du moins elle en approche beaucoup plus que le crystal avec lequel on la trouve; puisque cette roche sert à la couper & à la polir, comme le diamant sert à polir le diamant. 2°. Le crystal de roche qui l'accompagne, est de même nature que les cailloux transparens, & par conséquent differe beaucoup de la topase, ce que le feu démontre clairement, puisque celle-ci se vitrifie très-difficilement, & paroît plutôt se calciner.

Je rapporterai, sans y rien changer, ce que j'ai dit dans mon Traité *de l'Origine des Pierres*: qu'il est très-probable que cette pierre est produite dans un fluide, comme les sels qui prennent une figure réguliere & déterminée, & comme on voit que les sels de différente nature prennent diverses figures; il seroit difficile de concevoir qu'elles dussent leur origine à un principe végétatif. On voit bien différens arbres naître de la même terre, mais on ne voit pas une même semence produire différens fruits. Ce rocher est, à la vérité, un champ qui a par-tout la même nature, mais la topase & le crystal different entiérement l'un de l'autre. Je ne rapporte pas toutes les raisons qui me font douter qu'il y ait d'autres pierres que les coraux & une espece d'ostéocolle, qui doivent leur origine à un tel principe.

Je ne déciderai point si c'est l'argille qu'on trouve quelquefois autour des topases, & qui les couvre souvent toutes entieres, qui leur donne leur couleur, qu'on n'ait résout ces questions, si elle a existé avant la topase, ou si elles ont toutes les deux commencé d'être en même tems, ou enfin, si elle n'a point été portée dans ces petites cavernes après coup, c'est-à-dire, après que la topase a été formée? Je ne sçaurois adopter la troisieme de ces opinions, parce que les crystaux qui se trouvent avec la topase n'ont aucune couleur, au lieu qu'ils auroient dû au moins en être tachés à leur surface. La seconde paroît un peu plus vraisemblable, puisque cette terre a pénétré dans les félures de la topase, ce qui indique qu'elle étoit là dans le tems que la topase étoit encore tendre. Celui qui

voudroit embrasser la premiere, seroit obligé de prouver le fait, ce qui ne me paroît pas aisé; d'ailleurs, cela ne suffiroit pas pour les conséquences qu'il en voudroit tirer. Car, comme je l'ai déja dit, il ne s'ensuit pas de ce qu'on trouve plusieurs substances ensemble, que l'une soit cause de l'autre, elles ont souvent une cause commune, & quelquesois même elles sont produites par des causes entiérement différentes.

*A Freyberg, ce 22. Mars 1735.*

## REMARQUE.

M. Henckel décrit ici parfaitemenr la topase, mais il ne lui a point été si aisé d'en connoître la nature, que l'inspection de cette pierre ne peut point faire deviner. Il y a quelques jours que je fis une expérience qui me fit faire beaucoup de réflexions. Je trouvai des pierres crystallisées dans une mine qui contient certainement de la terre vitrescible & de la terre calcaire, quoique cette mine n'eût été dans aucun fluide comme les sels sont dans l'eau, & par conséquent il ne devoit point se faire une crystallisation semblable à celle des sels. Comme je n'ai point encore pu réitérer cette expérience, je ne la rapporterai point ici, d'autant plus qu'en la faisant je n'avois point en vûe la génération des pierres, & d'ailleurs n'ayant pas pu la répéter, je ne sçais si c'est au hasard, ou à quelque circonstance inconnue, que j'ai dû ce phénomène. En attendant, je crois devoir faire observer qu'il est vrai que les pierres crystallisées qui ont des figures régulieres & exactes, ont beaucoup d'analogie avec les crystaux des sels, & je regarde comme vraie la théorie de la crystallisation que j'ai établie dans ma Remarque sur le paragraphe 234. du *Traité de l'origine des Pierres* de M. Henckel; mais d'un autre côté, il est aussi certain que les pierres précieuses du premier ordre ne se trouvent jamais en crystaux d'une figure exactement géométrique & réguliere, & outre cela une circonstance remarquable, c'est qu'elles se rencontrent toujours entassées dans une terre qui est quelquefois pétrifiée & qui les couvre. Cette terre paroît devoir mettre obstacle à une crystallisation semblable à celle des sels, car on trouve ces pierres crystallisées dans la terre & au-dessous d'elle, au lieu que celles qui sont crystallisées à la maniere des sels, s'attachent à sa surface.

Quant à la couleur commune à la terre argilleuse & à la topase, je ne suis point en état de rien décider la dessus; j'observerai seulement que les terres argilleuses se chargent volontiers des couleurs des pierres, des mines & des minéraux; & pour peu qu'on y fasse attention, on remarquera qu'une pierre, sur-tout quand elle est composée de différentes substances, colore la terre marneuse-argilleuse à l'air libre; cela arrive sur-tout quand la pierre est ferrugineuse; & suivant que sa combinaison est plus ou moins forte, elle colore cette terre en bleu ou en rouge. La glaise ordinaire elle-même prend de la couleur, & m'étant servi d'un plateau de glaise pour y étendre une composition où il entroit du fer, ce plateau devint d'un bleu-foncé, & cette couleur pénétroit même assez avant. Un grand nombre de marbres prouvent par l'inspection, qu'ils ne sont point composés d'une aussi grande quantité de terres différentes qu'ils ont de couleurs, c'est une même terre diversement colorée qui fait la masse entiere du marbre. Ainsi c'est la décomposition qui est peut-être la cause des couleurs dans une partie des pierres & des terres; il seroit aisé de découvrir par des expériences si c'est elle qui est la cause de la couleur des topases & de l'argille jaune, si l'on avoit quelques morceaux de la roche & de l'argille de Schnekenberg. Ce qui a été dit suffit pour faire connoître comment il faudroit faire l'expérience.



# V. DISSERTATION.

## *Sur la Volatilisation de l'Argent.*

*Extraite des* Acta Physico-Medica Acad. Nat. Cur. Vol. V. Obs. 91. p. 311.

PARMI les choses qui intéressent & embarrassent le plus les Chymistes, on doit donner le premier rang à la *volatilisation des métaux*. Les métaux imparfaits & le zinc peuvent se sublimer aisément & en très-grande quantité, jusqu'au sommet des plus hautes montagnes, avec le secours du sel ammoniac, se changeant par son moyen en une substance cornée. Les autres demi-métaux, tels que le régule d'antimoine, l'arsénic & le bismuth, s'élevent tous seuls & sans le secours d'aucun intermede. Les métaux parfaits ne se laissent point arracher des serres de l'aigle, ou du moins ne s'en laissent arracher que très-difficilement. Quant au mercure, on ne cherche pas tant à lui donner des aîles, qu'à les lui arracher & à les lui brûler. Le mercure & l'arsénic sont les principales colombes de Diane. Je ferai voir ici que c'est sur-tout avec le secours de leurs aîles que leur déesse parvient à voler; ce n'est pas l'arsénic blanc crystallin ordinaire, mais l'arsénic vierge & métallisé; ce n'est pas le mercure coulant, mais le mercure sulfuré, c'est-à-dire, le cinnabre, qui conviennent le mieux ici. Je ne m'arrêterai plus à cette énigme importune des colombes de Diane, quoique je sois persuadé qu'elle en a plus de deux: je ne m'amuserai pas non plus à expliquer l'expérience que je vais rapporter: cependant je ne tairai rien de ce qui regarde le procédé & la manipulation que je n'avois communiquée jusqu'ici qu'à quelques amis: j'espere que le Lecteur en sera plus ardent à chercher ce à quoi ce travail peut tendre, & ce qu'il peut imiter; les négligens & les paresseux sont indignes de l'Art.

Prenez donc, (je déclare qu'il n'y a ici aucune tromperie) un demi-gros de précipité blanc d'argent, fait par le sel commun, un gros d'arsénic vierge, appellé communément *cobalt testacé*, une demi-once de cinnabre: broyez séparément ces trois matieres, & mêlez-les exactement ensemble: faites sublimer le mêlange dans un vaisseau de verre à un feu de sable, poussé par degrés pendant deux heures: passez à la coupelle les sublimés qui se trouveront au nombre de trois assez distincts, ou séparément, & vous trouverez celui de dessous qui est le cinnabre, plus riche en argent, ou tous ensemble, & vous en aurez le tiers ou le quart sublimé sous la forme d'une lune cornée.

### *REMARQUE.*

M. Henckel a répété ce qu'il dit dans cette Dissertation dans ses Remarques sur les *rares Expériences faites sur l'Esprit minéral de Respur*. Ces sortes d'expériences sont d'une grande utilité. On peut comparer ce que l'Auteur dit dans cette Dissertation, avec les travaux d'Isaac le Hollandois, de Kunckel, & de l'Auteur de l'*Alchymia denudata*, qui ont aussi opéré sur l'argent précipité par le sel marin. Il ne faut pas prendre à la lettre les procédés avec le cinnabre renfermés dans la Concordance de Bécher, mais il faut les faire avec jugement & réflexion.

VI. DISSERT.

# VI. DISSERTATION.

## *Sur une Couleur bleue tirée du Fer.*

*Extraite des* Acta Physico-Medica Acad. Nat. Cur. Vol. V. Obs. 91. p. 311.

Les métaux teignent le verre de différentes couleurs d'abord par eux-mêmes, ensuite selon la qualité du verre, c'est-à-dire, selon qu'on a employé, ou qu'on n'a pas employé d'alkali, ou qu'on a ajouté du plomb pour le fondre. Ces couleurs varient encore selon la nature du caillou ou du crystal, car c'est la même chose : enfin, ce que j'aurois dû rapporter le premier, selon les différentes préparations qu'on a données au métal, ou à la pierre métallique, car on peut les varier à l'infini par le poids des ingrédiens, le degré de feu qu'on y applique, le tems qu'on les y tient, &c. Ceux qui ne le sçavent pas par expérience, n'imagineroient jamais combien est vaste le champ, je ne dis pas, de la vitrification, mais de la teinture du verre ; me réservant de traiter un jour cette matiere plus au long, je me bornerai ici à examiner la couleur bleue qu'on peut lui donner.

L'or donne au verre une couleur rouge ; le cuivre, une belle couleur verte ; le fer le rend ordinairement d'un verd-foncé ; le régule d'antimoine, jaune ; l'étain & le zinc, laiteux & d'un rouge-obscur. Le verd & le bleu sont des couleurs qui approchent fort l'une de l'autre, c'est le fer & le cuivre qui les produisent ; ces deux métaux qui ont aussi beaucoup d'affinité entre eux, ne font pas toujours les mêmes couleurs : le cuivre donne quelquefois au verre une couleur qui tire sur le bleu sans s'éloigner entiérement du verd, en un mot, une couleur d'aigue-marine : cependant l'expérience nous montre que l'or seul peut lui donner une véritable couleur d'aigue-marine, à la vérité, un peu pâle. La malachite & le *lapis lazuli* sont deux pierres d'une nature cuivreuse : la premiere est verte, & la seconde est bleue. Par la voie humide le cuivre fait le bleu, & le fer, le verd, comme on peut le voir dans les vitriols ; c'est ce qui a excité quelques disputes sur les caractères des couleurs : cependant on ne doit pas regarder le bleu du cobalt comme une production du cuivre, malgré l'opinion commune ; & quoique jusqu'ici personne ne se soit avisé de l'attribuer au fer, la plus forte preuve qu'on apporte pour démontrer que le cobalt qui donne le bleu contient du cuivre, est la couleur rouge de cette espece de cobalt qu'on appelle en Allemand *kupffernickel* ; quoiqu'on n'ait jamais pu en retirer le moindre atome de cuivre, ne faisant pas attention qu'on ne trouve jamais dans les mines de cuivre, parmi lesquelles la mine arsénicale est très-commune, cette espece de cobalt qui fournit le bleu. Quoique je ne fusse pas convaincu de la vérité de l'opinion commune, cependant n'ayant rien de plus certain à proposer, je suivois le sentier battu, lorsqu'enfin il m'arriva de colorer du verre avec

du fer, & de lui donner un très-beau bleu. J'avois calciné dans un têt, sous la moufle d'un fourneau d'essai, le tiers, ou à peu près, d'un gros de limaille d'acier de Styrie, que je tins environ un demi-quart d'heure dans le feu sans le remuer, jusqu'à ce qu'elle eût pris une couleur pourpre tirant obscurément sur le violet. J'en mêlai environ un demi-grain que j'avois bien broyé dans un mortier de verre, avec quinze grains de caillou très-blanc & d'alkali très-pur; je mis le tout dans un creuset que j'avois fait dans un moule; je le couvris avec soin, & l'exposai au feu le plus violent. Le fourneau étant refroidi, je trouvai un verre couleur de saphir, il n'étoit pas possible de rien voir de plus beau, ni pour la couleur, ni pour la transparence: je répétai l'expérience; elle ne me réussit pas toujours également: il arrivoit quelquefois que la couleur tiroit sur le noir, quelquefois elle disparoissoit entiérement; j'avertis le Lecteur que cela dépend du degré du feu & de sa durée, sur quoi il est impossible de donner des regles sûres. La même chose arrive à la couleur du cobalt, & quelquefois on a du noir au lieu du bleu, quelque parfaite que soit d'ailleurs la mine, si on la calcine trop, ou si on la tient trop long-tems dans le feu lorsqu'on la vitrifie.

Ce sentiment est confirmé, 1°, parce que ce bleu se dissipe ensuite dans le feu, & que si on emploie une plus grande quantité de ce safran de Mars que la dose que j'ai indiquée, on a un verre d'une couleur de topase enfumée, ou même noire, tel qu'a coutume de le donner la pyrite blanche, qui est une mine de fer arsénicale, appellée communément *mispikkel*. 2°. La manganèse des Verriers qui est une mine de fer noire, donne au verre une couleur d'améthyste, c'est-à-dire, un pourpre violet, couleur mêlée de rouge & de bleu. 3°. On peut citer encore une terre Martiale, dont j'ai parlé ailleurs, exempte de tout soupçon de cuivre, le plus souvent de couleur de cendre, tirant beaucoup sur le bleu, & paroissant, pour ainsi dire, saupoudrée, & même composée çà & là du verre bleu du cobalt, c'est-à-dire, du *smalt*; on la trouve à la surface de la terre entre Schneeberg & Eibenstock. 4°. Je ne parlerai pas du bleu de Prusse qu'il n'est pas possible de préparer sans vitriol de Mars. 5°. Je donnerai tout ce qu'on voudra à celui qui pourra tirer du cuivre une matiere capable de teindre le verre de la même couleur que le cobalt. Mais enfin, 6°. qu'objecteroit-on, si l'on présentoit une mine de cobalt de couleur d'ocre, & entiérement semblable à une mine de fer minéralisée dans une pierre?

REMARQUE.

On sçait que les couleurs sont produites par la réfraction & la division des rayons colorés de la lumiere; cependant les Chymistes, en convenant de ce principe pour les prismes, prétendent qu'il n'est pas vrai, quand il s'agit des couleurs qui ont un corps, ou qui sont essentielles aux corps. Mais ils changeroient d'avis, s'ils faisoient attention que tous les corps sont composés de corps plus petits, que ces petits corps, ou parties, ne sont point dans un arrangement confus & en désordre, mais sont liés les uns aux autres d'une façon réguliere, suivant les loix de la cohésion, & sont toujours combinés avec un fluide. On s'imagine que lorsqu'un corps coloré est pulvérisé & atténué, qu'il est réduit dans ses plus petites parties, & on conclut

de-là que, puisque chaque particule est encore colorée, la couleur doit être essentielle à un corps, & qu'elle ne vient point de la réfraction de la lumiere ; cependant la Chymie nous apprend que jamais on ne peut réduire méchaniquement un corps à ses principes, & la Physique nous démontre que le plus petit atome sensible est composé de plusieurs milliers de corps plus petits encore, qui y sont disposés avec autant d'ordre que dans le corps entier. Sans cela, dans l'expérience de M. Henckel comment une couleur qui seroit essentielle à un corps, se changeroit-elle ou disparoitroit-elle si promptement ? Dans la fusion, la position & l'arrangement des particules peuvent bien changer, mais il n'est pas si aisé de concevoir que lorsque la vitrification s'est une fois faite, les corpuscules de la couleur puissent se dégager de l'intérieur de la masse & disparoitre entiérement ; il faudroit donc regarder la couleur comme un esprit, ou comme une ame qui s'exhale, sans qu'on sçache par où : cependant il est plus naturel de penser que la couleur disparoît par le changement qui survient à l'arrangement des particules. Le préjugé dont je viens de parler, nuit beaucoup aux Chymistes, & à ceux qui travaillent aux couleurs qui passent par le feu, qui, s'ils n'étoient point dans l'idée que l'ame est partie, pourroient par des tours de main rétablir la couleur qui a disparu, en tâchant de rendre aux particules l'arrangement qu'elles avoient auparavant. Quant à ce que M. Henckel dit ici de la terre bleue trouvée près de Schneeberg, on le trouvera dans le paragraphe 460. du *Traité de l'Appropriation*. M. Behrens dans son *Examen de l'Eau minérale de Furstenau*, dit aussi qu'on y trouve une terre bleue, & il ajoute que le terrein de ce canton est ferrugineux : il est vrai que le Docteur Mertz, dont il rapporte le sentiment, attribue cette couleur à de la soude entrée en putréfaction ; cependant il ne nie point qu'il ne s'y trouve des particules ferrugineuses, & qu'on n'y rencontre ni cuivre ni cobalt. Les deux choses peuvent y contribuer, & la partie visqueuse de la soude pourrie peut avoir approprié son sel pour se charger de la couleur du fer, ce qui s'accorde avec ce que M. Henckel dit de la couleur bleue qu'on tire du kali. Voyez le *Flora Saturnisans*. On peut encore rapprocher ici ce que j'ai dit dans ma Remarque sur la troisieme Dissertation au sujet de l'argille colorée en bleu par le fer. J'ai vû une pyrite qui étoit entiérement bleue, & de la couleur de l'acier qu'on a chauffé. Je tentai inutilement de l'amalgamer avec du mercure ; je mis donc le mélange pendant long-tems en digestion dans de l'eau, & je voulus alors essayer de nouveau de l'amalgamer, mais avec tout aussi peu de succès ; enfin, la digestion le rendit d'un bleu foncé. Cette circonstance est d'autant plus remarquable que M. Henkel dit dans sa *Pyritologie* n'avoir point obtenu de couleur bleue de la pyrite ; cependant, quoique dans mon expérience cette couleur ne fût point telle qu'elle paroit au sortir du fourneau de Verrerie, elle ne laissoit pas de se montrer dans les particules les plus petites de la pyrite, & peut-être que si j'eusse employé plus de tems, je serois parvenu à la séparer, & à tirer la couleur (1).

(1) M. Springsfeld a inséré dans les *Observations des Curieux de la Nature*, année 1754. un Mémoire dans lequel il donne la description d'une terre qui se trouve en marons, ou en boules détachées, dans les mines *Eckartsberg* en Thuringe, dans le Duché de Saxe-Weisenfelds. Cette terre est, selon M. Ludwig dans son Traité *de Terris Musæi regii Dresdensis*, p. 93. une espece de tripoli. On la trouve dans des couches de pyrites, elle est blanche, humide & molle comme de la glaise, tant qu'elle est dans le sein de la terre, mais lorsqu'elle est exposée à l'air, elle devient, à mesure qu'elle séche, du plus beau bleu d'outremer ; cependant le centre demeure blanc fort long-tems, parce que l'air ne peut pas le sécher aussi promptement que la surface. Cette terre étoit renfermée dans une enveloppe, ou croute, qui avoit environ un pouce d'épaisseur, cette enveloppe étoit une pyrite martiale, & donnoit à toute la masse l'air d'une pierre d'aigle. Il y a au-dessous de la couche de pyrites où se trouvent ces boules, un lit de charbon de terre, mais d'une mauvaise qualité. Quant à la pyrite, elle est très-sulfureuse, & très-disposée à s'allumer à l'air, lorsqu'elle est entassée & humectée par la pluie pendant quelques mois. Lorsqu'on a dégagé le soufre de cette pyrite, on en tire du vitriol & de l'alun. Il paroit par les expériences de M. Springsfeld que cette terre doit sa couleur au fer, & non au cuivre, & il la regarde comme produite par la décomposition d'une pyrite martiale globuleuse. Voyez les *Observations des Curieux de la Nature*, année 1754.

# VII. DISSERTATION.

## *Sur un Alkali volatil minéral.*

*Extraite des* Acta Physico-Medica Acad. Nat. Curiof. Vol. V. Obf. 93. p. 325.

C'EST un ufage reçu depuis très-long-tems parmi les Phyficiens, de diftribuer, & même de renfermer fous trois regnes tous les corps de la Nature, tant ceux que la terre contient dans fon fein, que ceux qu'elle produit à fa furface. Les corps qui compofent ces trois regnes, different par plufieurs endroits ; par la maniere dont ils font produits, par celle dont ils croiffent & fe développent, par leur ftructure, leur mouvement, leur durée, leur fin, & même par leur matiere qui eft ou groffiere ou fubtile, d'un tiffu compacte ou d'un tiffu lâche, & qui eft différemment travaillée, différemment modifiée, fur-tout par le concours de l'air qui agit fur elle avec plus ou moins d'énergie : & il n'eft point extraordinaire de les voir ranger les fels fimples, l'alkali fixe, l'alkali volatil & l'acide, chacun fous un étendart particulier, & d'attribuer l'alkali fixe au regne végetal, l'alkali volatil au regne animal, & l'acide au regne minéral. Mais, fi je ne me trompe, leur différence n'eft pas fi grande qu'elle le paroît, & on la porte ordinairement trop loin : bien plus, cette diftinction des trois regnes a été une fource d'erreurs, & n'a pas peu contribué à retarder les progrès de la Phyfique ; ainfi il feroit à fouhaiter ou qu'on ne l'eût pas admife, ou du moins qu'on n'y eût pas eu tant d'égards. N'auroit-on pas pu démonrrer affez exactement, ou plutôt, n'auroit-on pas pu examiner d'abord, comme il convient, les différens corps de la Nature, fi on en eût traité en les rangeant, pour fuivre toujours quelque ordre, fous un certain nombre de chefs, d'eaux, de terres, de métaux, de pierres, de fels, d'huiles, de bois, &c. ? Mais le fyftême des trois regnes avoit été imaginé & bâti avant qu'on conçût, & même qu'on eût vû le bois, la pierre, la chaux, le fable, &c. En un mot, tous les êtres que nous voyons ou touchons, ont une très-grande affinité entre eux, & fi quelqu'un eft forcé malgré lui de les divifer, il ne fçauroit rien établir de plus conforme à leur nature & à leur liaifon, que de confidérer ce globe avec l'atmofphere qui l'environne, comme la fource, & les végétaux & les animaux, comme fes productions qui par conféquent doivent lui être fubordonnées, & non pas égalées. Mais, quoi qu'il en foit, dans l'énumération des efpeces, il n'en eft point en Phyfique comme en Jurifprudence, on ne peut point exclure d'un regne tout ce qui n'y eft pas nommément renfermé. Je conviens qu'il y a de l'alkali fixe dans les végétaux, & qu'il eft porté avec eux dans nos corps en affez grande quantité. Nous obfervons, & nous trouvons l'alkali volatil dans les animaux ; & l'acide, dans le regne minéral, & fur-tout dans le foufre, dans le vitriol qui en réfulte, & dans le fel commun. Mais cela ne doit point

s'entendre d'une maniere entiérement exclusive; je veux dire seulement que chacun de ces sels domine particuliérement dans chacun de ces regnes. L'acide n'est point exclu du regne végétal; il est vrai qu'à cet égard les animaux font une exception, ou plutôt en sont privés d'une maniere plus sensible. Qui ignore qu'il y a de l'alkali fixe dans le sel commun qui se trouve si abondamment dans l'Océan & dans les fontaines salées? L'alkali volatil des plantes, du tartre, & autres choses semblables, n'est plus une chose nouvelle. Il y a plus, & c'est où j'en voulois venir, on le trouve même jusques dans le regne minéral.

C'est cette derniere vérité qui est entrée à peine dans l'esprit des Physiciens qui ne l'ont pas apperçue, qu'ils ont même plutôt révoquée en doute, & que les prétendus Souverains de la Physique ont communément niée, se fondant sur la distribution qu'ils avoient faite des sels selon leurs regnes imaginaires: c'est cette vérité, dis-je, que j'ai déja annoncée dans un de mes Ouvrages, après m'en être assuré un très-grand nombre de fois, & que j'ai cru devoir mettre ici sous les yeux de tout le monde d'une façon plus claire & plus étendue. Il ne me seroit point venu dans l'esprit de travailler à découvrir l'alkali volatil dans le regne minéral, si pendant que je m'occupois d'autre chose, sur-tout en examinant les eaux de Lauchstad, & en distillant le résidu salin qui est en même tems terreux & de la nature de l'ochre, la liqueur qui étoit passée dans le récipient, ne m'eût frappé l'odorat, & n'eût fait effervescence avec les acides. Voyez mon *Bethesda portuosa*, *pag*. 29. 30. 39. & *suiv*. A cela se joint le sel ammoniac qui s'est manifesté évidemment dans l'examen que j'ai fait de cette fontaine, *pag*. 24. & 27. ce qui prouve d'une maniere frappante qu'il y a un sel ammoniac pur minéral, & qu'il suffit, pour le composer, qu'il y ait du sel marin & une terre calcaire; j'en donnerai pour preuve la montagne de Pouzzole & d'autres pays de la même nature. Je l'ai encore trouvé dans la fontaine de Gishubel, il est vrai qu'il y étoit en si petite quantité que les acides ne faisoient aucune effervescence avec lui, mais je me suis assuré de sa nature par la dissolution d'argent dans l'acide nitreux qu'il a converti en lune cornée. Qui sera étonné qu'on trouve des vestiges de ce sel dans toutes les eaux qui contiennent l'alkali du sel marin, ou le sel marin lui-même, & une terre calcaire; ou du moins dans la plûpart? Est-il bien étonnant qu'on le retire de ces pierres qui doivent leur origine à des eaux salées ou saumâtres, & qui sont produites par leurs dépôts & par leurs coagulations, lorsqu'il s'est insinué dans la matiere qui se convertissoit en pierre quelque chose de salé, qui n'étoit ni étranger, ni fort éloigné de la boutique, ou de la matrice où la pierre prenoit son origine.

Disposé par ce raisonnement je n'entrepris plus l'examen d'aucune pierre, ni d'aucune terre, que je ne songeasse à attrapper l'alkali volatil, supposé qu'elle en contînt. Autant que je puis m'en souvenir, je le trouvai d'abord dans le tuf des fontaines de Carlsbad qui contient de l'ochre, ensuite dans la stalactite qu'on trouve dans la mine de Freyberg, dans la craie, dans plusieurs terres calcaires, dans la serpentine de Zoeblitz,

dans la terre grise-bleuâtre qu'on trouve autour de Schneeberg & d'Eübenstock, enfin dans l'ardoise de Eisleben qui est bitumineuse, & qui contient du cuivre, c'est celle qu'on appelle ordinairement *Ardesia Ilebiensium molliori & nigricante* ; je ne doutai plus après cela qu'il ne fût plus aisé de le retirer de toutes les autres especes de terres, qu'il n'est aisé de trouver ou de saisir *l'oiseau d'Hermès*, ou les fameuses *colombes de Diane*. Personne ne doutera sans doute que cela ne soit possible à l'égard des tufs & des terres qui se forment des dépôts des eaux minérales ; j'ai trouvé que la craie, les coraux, certaines pierres calcaires, la sélénite & la stalactite qui doit son origine à une pierre calcaire, avoient un très-grand rapport avec ces tufs. La craie calcinée répand une odeur d'alkali volatil, lorsqu'on y verse de l'eau pendant qu'elle est encore chaude, & j'en ai retiré une fois une quantité assez considérable de ce sel en la distillant, peu de tems après la calcination, avec de la pyrite blanche que j'y avois ajoutée, je ne sçais à quel propos. Quant à ce qui regarde l'ardoise noire qui contient du cuivre, outre ce que j'en ai dit, il est bon d'observer que les substances bitumineuses, parmi lesquelles elle doit être rangée, donnent un sel volatil acide qui enveloppe l'alkali volatil. La pierre serpentine de Zœblitz differe des minéraux, dont j'ai parlé jusqu'ici, la liqueur qu'on en retire, paroît alkaline, puisqu'elle précipite la lune cornée. La terre Martiale, dont j'ai parlé, en differe encore, mais seulement parce que l'alkali volatil ne s'y trouve pas si constamment que dans les autres. D'ailleurs, les craies & les pierres calcaires ne sont pas fusibles, au lieu que la serpentine & cette terre Martiale le sont, ce qui n'est pas la seule différence qui les distingue. Mais qu'importe ? Une même chose peut avoir plusieurs causes. Il n'est pas encore certain que nous les connoissions toutes, puisque nous ne sçavons pas quels sont les genres de terres, ou de pierres, outre ceux que nous avons déja rapportés, dont on peut retirer ce sel, & ce qui est l'essentiel, parce que nous ne connoissons pas encore la différence essentielle & spécifique qui distingue les diverses especes de terres ou de pierres. J'ai cependant beaucoup travaillé pour la découvrir. En attendant, le Lecteur peut apprendre par les exemples que j'ai rapportés, que ce sel est caché dans des corps, dans lesquels on ne l'auroit pas seulement soupçonné. Il paroît par-là qu'on ne doit pas le regarder comme un produit rare dans les minéraux, qu'on puisse rejetter ou négliger, comme inutile ou comme concourant actuellement, & ne faisant jamais partie de leur essence.

Qu'on n'imagine pas que pour retirer ce sel alkali volatil des minéraux, il faille employer des moyens extraordinaires, comme lorsqu'on veut l'obtenir des végétaux, ou avoir recours à la putréfaction, comme pour le retirer des animaux, ou qu'on ait besoin de quelque autre préparation ; il suffit de mettre la terre, ou la pierre qu'on veut examiner, dans une retorte de verre, ou, si elle est plus difficile à décomposer, dans une retorte de grès, qu'on expose au feu, après y avoir lutté un récipient ; on voit sortir ce sel en forme fluide avant que le vaisseau n'ait commencé à rougir obscurément. Mais je ne dois pas omettre deux remarques

essentielles. La premiere, qu'il faut être très-attentif à observer les gouttes qui tombent dans le récipient, ( ce que je ne puis trop recommander dans tous les autres travaux ) & si l'on s'apperçoit qu'il passe successivement des substances hétérogenes qui agissent les unes sur les autres, & s'entre-détruisent, on changera le récipient. La seconde, qu'on ne doit pas se rebuter, si la matiere qu'on traite ne donne pas d'abord ce qu'on cherche, & supposer l'opération impossible ; il faut au contraire chercher de nouveaux moyens, avoir recours aux intermedes pour dégager, s'il est possible, ce produit des substances qui lui donnent des entraves ; on parvient quelquefois, par ce moyen, à opérer des choses qu'on auroit cru impossibles.

La forme sous laquelle il se trouve dans les minéraux, ne peut pas être la même que celle sous laquelle il est dans les végétaux & dans les animaux, dans lesquels il doit être revivifié par le mouvement intestin que l'air y excite, ( mouvement qui est très-propre à produire des altérations ) l'expérience nous démontre seulement qu'il y existe. Il ne nous est pas possible de porter les yeux dans la structure interne des pierres, mais je crois pouvoir conjecturer qu'il y est contenu sous la forme d'un sel ammoniacal, dispersé & renfermé entre les petites parties de terre qui les composent. Cela paroît évidemment dans le sublimé que j'ai dit avoir retiré du résidu des eaux de Lauchstad, dans lequel une partie du sel volatil ne s'étoit pas encore dégagée de la terre calcaire. D'ailleurs, si l'alkali volatil étoit libre dans un minéral, il monteroit au plus léger degré de feu, ou se dissiperoit par la seule action de l'air, ou du moins il se laisseroit extraire par l'eau, ce qu'on ne peut pas dire du sel ammoniac, comme étant plus terreux & plus adhérent à la terre qui lui sert de matrice.

Il est hors de doute qu'on ne doit chercher l'origine du sel alkali-minéral que dans le sel marin. Car, 1°. le sel marin ne se trouve pas seulement dans quelques eaux minérales, par exemple, dans celles de Lauchstad, dans lesquelles je l'ai démontré, dans celles de Wisbaden, où, si je ne me trompe, Horstius l'a fait voir, & comme M. Boulduc l'a démontré depuis peu dans l'*Histoire de l'Académie Royale des Sciences*, année 1729, p. 367. dans celles de Bourbon-l'Archambault ; mais il y a très-grande apparence qu'on le trouvera encore dans plusieurs autres, pourvû qu'on apporte dans leur analyse la circonspection & la patience qui sont nécessaires pour découvrir leurs différens ingrédiens, en quelque petite quantité qu'ils s'y trouvent, comme j'ai prouvé que je l'avois fait, non pas aux Docteurs, mais à des Eleves. 2°. La plus petite quantité de sel marin se manifeste dans ces eaux, sur-tout dans celles qu'on appelle *acidules*, par l'une de ses parties essentielles, je veux dire l'alkali fixe, puisqu'on n'obtient de sel admirable de Glauber avec aucun autre alkali que celui qui sert de base au sel marin ; on trouve même le sel de Glauber tout fait dans ces fontaines. 3°. Les fontaines salées, ainsi que je l'ai fait voir de celles du Tuditz, contiennent un sel neutre de cette espece, & on le trouve dans leur eau-mere. 4°. La craie est une production de la

mer; eſt-il donc étonnant qu'elle contienne du ſel marin ? 5°. La pierre ponce a la même origine, & vraiſemblablement on y démontrera quelque jour du ſel, j'avoue que je n'en ai pas fait l'expérience. 6°. La craie & la pierre calcaire ne different entre elles que comme une terre d'une pierre. 7°. L'albâtre calcaire, le *glacies Mariæ*, la ſélénite qu'on appelle auſſi *fluor*, le ſpath, la ſtalactite, ſont non-ſeulement très-analogues entre elles, & ont une nature ſalino-alkaline, comme le démontrent ſuffiſamment un grand nombre d'expériences, que je ne rapporte pas pour n'être pas trop long; mais encore on les trouve mêlées & confondues dans les fontaines ſalées & dans les ſources : le ſel marin, tant celui qu'on trouve dans les entrailles de la terre, c'eſt-à-dire, le ſel gemme, que celui qu'on retire par l'évaporation des eaux ſalées, contient toujours, même lorſqu'il eſt le plus pur & le plus cryſtallin, quelques reſtes de matiere ſélénitique qui, lorſqu'on en égoutte un peu, ou qu'il s'en mêle par haſard dans la fritte du verre, ſe manifeſte par l'opacité laiteuſe qu'elle y produit, opacité que ces différentes ſubſtances lui donnent toujours. 8°. Qui eſt-ce qui ne connoît pas ſon extrême ſubtilité démontrée par la nature du ſel ammoniac, par la lune cornée, &c. par la nature de l'eau régale, & par la ſolution du ſel marin à la ſeule humidité de l'air ? 9°. La ſoude, plante qui eſt chargée de ſel marin, arroſée avec un peu d'eau de fontaine, & tenue en macération pendant quatorze jours, ſe putréfie à la maniere des animaux, de ſorte que non-ſeulement elle exhale une puanteur ſemblable à celle des excrémens humains, & il s'y engendre des vers de même eſpece que ceux qui s'engendrent dans le fromage, mais encore elle donne un peu d'alkali volatil concret; phénomènes que je crois pouvoir attribuer au ſel marin qu'elle contient, étant peu ordinaires dans les végétaux. Voyez le *Flora Saturniſans*, *p.* 277. *& ſuiv.* 10°. Seroit-ce donc une erreur d'attribuer l'alkali volatil de l'urine & des excrémens au ſel marin, ſinon abſolument & à lui ſeul, du moins concurremment avec les autres matieres capables d'en fournir. 11°. Mais laiſſant à part tout le reſte, voici une preuve que je juge digne d'un ſacrifice, je ne dis pas de cent bœufs, mais au moins d'un, & que je recommande à tous les Chymiſtes. Le ſel marin devient volatil, ſi l'on paſſe ſept fois, & plus, de l'eau de fontaine deſſus, & qu'on le deſſéche juſqu'à le rougir.

### *REMARQUE.*

Ce qui eſt dit dans cette Diſſertation confirme ce que j'ai obſervé dans ma Remarque ſur le paragraphe 24. du *Traité de l'origine des Pierres*. Pour qu'il ſe forme de l'alkali volatil du ſel marin, il faut qu'il ſe ſoit fait un mouvement inteſtin qui reſſemble à la fermentation; plus il durera, plus le ſel qui étoit auparavant acide, deviendra alkalin & volatil. La pierre à chaux & toutes les pierres ſéches & terreuſes contiennent un pareil alkali volatil; on trouve auſſi par les couches qui ſe ſont placées les unes ſur les autres, que ces pierres ſe ſont diſpoſées plus tard que les autres en ſe dégageant des eaux, & ainſi la préparation préliminaire de ces pierres n'eſt point la même que celle des pierres à fuſil qui ſont au-deſſous, attendu que les premieres ſe ſont dégagées d'une eau qui avoit déja plus fermenté, & qui s'étoit déja débarraſſée de ſa partie viſqueuſe & collante, ce qui fait qu'elles renferment de l'alkali volatil. Cependant il peut y avoir des pierres calcaires ſans alkali volatil, & il y

il y a de l'alkali qui n'a pas été produit par la décompoſition du ſel marin par la fermentation. Au reſte, cette vérité eſt importante, & ſi elle n'eſt pas utile lorſqu'on emploie la pierre calcaire dans la Métallurgie, elle peut nous indiquer dans la calcination de la chaux & dans la fabrique des briques, des choſes qui n'ont point encore été éclaircies par les plus habiles Naturaliſtes.

# VIII. DISSERTATION.

## *Sur une Sueur Phoſphorique qui peut ſervir à démontrer la nature de la matiere du Phoſphore.*

On peut, je crois, obſerver à l'égard de l'acide inflammable concentré, je veux dire du phoſphore dans le regne minéral, ce que j'ai oſé avancer à l'égard de l'alkali volatil dans le même regne; ils doivent l'un & l'autre leur origine au ſel marin, ils ſont tous deux d'une très-grande importance. O ſel incomparable! Ce n'eſt que dans l'urine humaine qu'on cherche le phoſphore, ce qui n'eſt pas ſans fondement; mais la plûpart des Chymiſtes ignorent ſur quoi cela eſt fondé; auſſi s'embarraſſent-ils peu de ſçavoir quelles en ſont les ſources & l'origine, c'eſt-à-dire, d'où nous viennent dans le regne minéral, ſur-tout lorſqu'il y a le concours de l'air, les productions qui n'ont pas exiſté ſous la forme où nous les trouvons, comme le phoſphore, & les choſes tout-à-fait nouvelles, ou du moins que nous obtenons en plus grande quantité, comme l'alkali volatil. Quant au premier dont je veux parler, principalement dans ce Diſcours, on en trouve des traces, entre autres, dans les pierres qu'on appelle *fluors* dans nos fonderies, comme dans la fauſſe améthyſte, la fauſſe émeraude, le faux ſaphir, la fauſſe topaſe, &c. auxquelles on doit joindre la pierre de Boulogne, lorſqu'on les chauffe ou dans le feu, ou ſur un poële de fer. Leur grande fuſibilité qui fait qu'on n'a pas beſoin d'employer d'intermede pour les fondre, & qui les rend propres à aider la fuſion des mines dures a fondre, démontre leur nature ſaline. Hierne parle dans ſon *Prodromus Hiſtoriæ naturalis Sueciæ*, d'une terre qui devenoit lumineuſe lorſqu'on la piloit; je n'en ai point vu de ſemblable, ni je n'ai point de mémoire qu'aucun Auteur en ait décrit qui euſſent la même propriété; mais je crois qu'on pourroit la trouver quelque part, & qu'elle n'eſt pas particuliere à ce climat, ou qu'elle n'a pas diſparu de deſſus le globe. Ainſi que tous ceux qui font des expériences, (& ils doivent s'en faire une regle dans toutes les recherches qu'ils feront ſur les corps) ſoient attentifs aux phénomènes que leur préſenteront la trituration ou le feu dans les ténebres ou à l'ombre. Je me rappelle que la cadmie des fourneaux, ſur-tout la jaune, donne des étincelles avec le briquet, ou lorſqu'on l'expoſe à un frottement rapide, preuve manifeſte de la grande inflammabilité du zinc qui en eſt la baſe. Je ne rapporterai point que le zinc & l'arſénic ſont inflammables, & ce qui eſt encore plus important, que le zinc répand une odeur arſénicale comme le phoſphore. Ainſi,

pour peu qu'on ait le tact fin, on doit entrevoir que ce n'est point dans l'homme qu'il faut chercher l'origine du phosphore, mais dans le regne minéral. En un mot, c'est le sel marin qui nous donne l'alkali volatil, c'est le sel marin qui nous fournit le phosphore. Je joindrai à ces réflexions une histoire analogue à une autre, que je me souviens d'avoir lûe dans la *huitieme année de la seconde décurie des Ephémérides de l'Académie des Curieux de la Nature, Obs.* 172.

Un de mes amis qui est mort maintenant, homme de Lettres, d'un tempérament sanguin, faisant un très-grand usage de sel, & commençant à devenir goutteux, dansa un jour au point qu'à force d'agiter ses humeurs & de suer, il se trouva mal & pensa mourir. Pendant qu'on le déshabilloit dans un lieu obscur, les assistans remarquerent que sa chemise étoit lumineuse & comme enflammée. Revenu à lui-même, extrêmement surpris, il fait appeller ses compagnons qui lui assurent le fait, & qui n'en sont pas moins étonnés que lui. On apporta de la chandelle, &, comme on l'imagine bien, une plus grande lumiere en étouffa une plus petite, on apperçut sur la chemise des taches rouges comme celles qu'on voit quelquefois sur les langes des enfans. On sentit en même tems une odeur qu'un Médecin qui étoit présent, jugea urineuse; ce n'étoit pas tant une odeur d'alkali volatil, qu'une odeur muriatique acide très-âcre, semblable à celle qu'exhalent les choux marinés quand ils sont vieux, & qu'ils fermentent. La chandelle ayant été éloignée, la chemise parut encore lumineuse, mais la lumiere qu'elle répandoit étoit plus foible; on n'observa point combien de tems elle dura, parce que tout le monde alla se mettre au lit.

L'éthiologie de ce phénomène paroît se réduire à ceci, que les humeurs des Goutteux péchent souvent par un acide muriatique. Personne ne niera sans doute que le vinaigre, la biere, le vin, le lait, l'esprit-de-vin, & plusieurs autres de nos alimens ne fournissent à nos humeurs une grande quantité d'acide qu'ils y portent immédiatement, ou qui se développe dans nos corps par la fermentation: il est évident que cette odeur forte, acide & muriatique, semblable à celle des choux marinés que les Allemands appellent *sawer-kraut*, n'est pas produite par ces alimens seuls, mais qu'elle doit en grande partie son origine au sel marin que nous prenons de tant de manieres différentes. Nous voyons tous les jours dans nos ménages que les choux pommés & les concombres s'aigrissent par le moyen de l'eau salée, & que cette eau elle-même s'aigrit; ce qui prouve suffisamment que cette acidité ne peut être produite dans les végétaux sans le concours du sel marin. Nous voyons par-là que le sel marin donne son acide sans feu, & sans être chassé par aucun agent, ou, ce que j'avoue que je ne sçais pas, s'aigrit tout entier, & cela par un mouvement intestin de fermentation, qui s'excite dans un lieu chaud par le concours d'un suc végétal & de l'eau qu'on y ajoute; cet acide muriatique n'est ni tout-à-fait inodore, ni assez piquant à la langue, pour qu'on puisse le prendre pour un véritable esprit de sel; ce n'est pas non plus un aigre végétal, mais c'est un acide mixte & moyen. Il faudroit de-

nouvelles recherches & de nouvelles expériences pour conftate quelle eft fa différence fpécifique, tant en elle-même, que relativement à l'action qu'il peut exercer fur les autres corps, & en même tems pour décider ce que fait l'alkali du fel marin dans cette fermentation. Pourquoi ne penferions-nous pas que la même chofe arrive dans notre eftomac & dans nos inteftins, quand même nous n'en aurions pas une preuve complette dans la puanteur de la fueur âcre dont nous avons parlé ? Il fe trouve dans notre corps plus de caufes capables d'aigrir ou d'aider la difpofition qu'ont certaines fubftances à s'aigrir, que dans aucun vaiffeau de bois. 1°. L'eftomac, ou le vaiffeau deftiné à la coction & à la digeftion de nos alimens, a un ferment ou un menftrue particulier, que nous ne pouvons pas définir exactement; je ne parle pas de ces Gourmands qui n'attendent jamais que leur ventre foit vuide pour le remplir de nouveau, ce qui empêche les fécrétions & les excrétions, fait dégénérer les humeurs, & les rend épaiffes & âcres. 2°. Ce vifcère a un mouvement particulier & propre, qui produit la chaleur, le ton, fait avancer les alimens, les mêle, les rend fluides. 3°. A cela fe joignent les mouvemens volontaires qui aident & augmentent ces mouvemens vitaux. Auffi, plus les mouvemens que nous nous donnons, font grands, prompts, & plus ils durent, plus le pouls devient fréquent, plus le ton des parties eft augmenté, plus les humeurs font fouettées &, pour ainfi dire, broyées; ce qui doit néceffairement produire à la furface du corps une fécrétion plus abondante, & une plus grande évaporation des humeurs les plus atténuées; & même une plus grande collifion, une plus grande altération des humeurs les plus épaiffes, les plus terreufes, les plus falines, les plus concentrées, enfin, leur tranffudation & leur expreffion violente; ce qui peut produire une fueur chargée de parties terreufes falines, en un mot, de la nature du phofphore.

*FIN DES DISSERTATIONS MINÉRALOGIQUES.*





# EXPLICATION DES FIGURES.

## Pour le FLORA SATURNISANS.

### PLANCHE V.

*Cette Planche représente différens morceaux d'Histoire Naturelle, ce sont des Fossiles qui doivent leur existence au Regne Animal & Végétal.*

La *Fig.* 1. représente une espece de Pierres argilleuses, dans le milieu desquelles on trouve ordinairement l'empreinte d'un poisson, ou un noyau de crystal & quelquefois de Bitume.

La *Fig.* 2. fait voir l'empreinte du poisson qui s'est trouvée dans la Pierre de la *Fig.* 1.

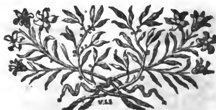
La *Fig.* 3. représente une Branche de fougere empreinte dans une pierre ardoisée qui fait le toit d'une Mine de Fer.

La *Fig.* 4. Une Pierre moulée dans la coquille d'un Echino-spatagus.

Les *Fig.* 6. 7. 8. & 9. sont quatre coquilles fossiles de différens genres, très-bien conservées.

*Pour le Traité de l'Origine des Pierres.*

On peut voir l'explication de ces Figures aux pages 422. & 423. de ce Traité.



# TABLE DES MATIERES

## CONTENUES DANS LE SECOND VOLUME.

### A

*Mercurification*

## Q



## R

## S



## T

*Fin de la Table des Matieres.*

---

## *Fautes à corriger.*

*FLORA SATURNISANS.*

PAG. *160*. *ligne* 34. *après* la lavande, *ajoutez*, & le romarin.
*Ibid. ligne* 37. *ajoutez à la fin de la ligne*, & un peu dans les feuilles.
Pag. 164. *ligne* 44. été séchées, *lisez*, été un peu séchées.
Pag. 167. *ligne* 7. *après* l'esprit-de-vin, *ajoutez*, les huiles & les corps gras résineux.
Pag. 197. *ligne* 3. Pfello, *lisez*, Psellus.
Pag 222. *ligne* 16. aigre, *lisez*, cassant.
Pag. 224. *ligne* 6. Schuchuzer, *lisez*, Scheuchzer.

*APPROPRIATION.*

Pag. 345. *ligne* 32. imagine, *lisez*, n'imagine.

# TABLE

## DES CHAPITRES ET DES TITRES

CONTENUS DANS LE *FLORA SATURNISANS.*



## TRAITÉ DE L'APPROPRIATION,

## IDÉE DE L'ORIGINE DES PIERRES.



## PRÉCIS DU TRAITÉ DES MALADIES

auxquelles les Ouvriers qui travaillent aux Mines & aux Fonderies ſont expoſés.



## DISSERTATIONS MINERALOGIQUES.



Fin de la Table des Chapitres du *Flora Saturniſans*, &c.



